



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ
ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ EN1317 ΚΑΙ ΟΜΟΕ - ΣΑΟ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ»**



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ
ΗΛΙΑΣ ΡΑΠΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΗΛΙΟΥ

ΕΤΟΣ 2012

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά στη διερεύνηση υλικών, κατασκευών και διαμορφώσεων σύμφωνα με την προδιαγραφή EN1317 και ΟΜΟΕ - ΣΑΟ σχετικά με τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων. Οι εναρμονισμένες πλέον εθνικές οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς αφορούν στα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) και συγκεκριμένα στις γενικές απαιτήσεις που αυτά πρέπει να ικανοποιούν καθώς και στα κριτήρια εφαρμογής τους σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317. Η εργασία θα διευκολύνει τους μελετητές, κατασκευαστές και ελεγκτές οδικής ασφάλειας να εφαρμόσουν τις νέες αυτές οδηγίες στις ελληνικές οδούς.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ)

Κατηγορία επίδοσης

Ικανότητα συγκράτησης

Λειτουργικό πλάτος

Σφοδρότητα πρόσκρουσης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο 1° : Γενικά στοιχεία	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Ορισμοί	3
Κεφάλαιο 2° : Ιστορική εξέλιξη Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων	6
2.1 Ιστορικά παραδείγματα	6
2.2 Η ανάπτυξη ΣΑΟ στην Ευρώπη	7
2.3 Η ανάπτυξη ΣΑΟ στην Ελλάδα	12
Κεφάλαιο 3° : Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN1317	19
3.1 Μέρη EN1317	19
3.2 Σκοπός ΣΑΟ κατά EN1317	19
3.3 Είδη ΣΑΟ κατά EN1317	20
3.4 Εφαρμογή ΣΑΟ κατά EN1317	20
3.5 Αξιολόγηση ΣΑΟ κατά EN1317	21
3.6 Δοκιμές κατά EN1317	22
Κεφάλαιο 4° : Βασικά στοιχεία που απαιτεί το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN1317	26
4.1 Μέτρα αποφυγής τοποθέτησης ΣΑΟ	26
4.2 Περιβάλλον χώρος ΣΑΟ	26
4.3 Πρόσθετες κατασκευές	27
4.4 Πιθανότητα εκτροπής	27
4.5 Επικίνδυνες θέσεις και κατηγορίες επικινδυνότητας	28
4.6 Επιτρεπόμενη ταχύτητα	30
4.7 Κυκλοφοριακοί παράμετροι	30
4.8 Κρίσιμη απόσταση	31
4.9 Καθοριστική απόσταση	33
Κεφάλαιο 5° : Κατηγορίες Επίδοσης ΣΑΟ κατά EN1317	34
5.1 Γενικά περί κατηγοριών επίδοσης των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων	34
5.2 Κατηγορίες επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας	35
5.2.1 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρωμάτων	35
5.2.1.1 Ικανότητα συγκράτησης	35
5.2.1.2 Λειτουργικό πλάτος	37
5.2.1.3 Σφοδρότητα πρόσκρουσης	39
5.2.1.4 Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης	40
5.2.2 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης	42

5.2.2.1 Ικανότητα συγκράτησης	42
5.2.2.2 Λειτουργικό πλάτος	43
5.2.2.3 Σφοδρότητα πρόσκρουσης	43
5.2.3 Μόνιμα στήθαia ασφαλείας σε κεντρικές & πλευρικές διαχ/στικές νησίδες	44
5.2.3.1 Γενικά στοιχεία σε κεντρικές & πλευρικές διαχωριστικές νησίδες	44
5.2.3.2 Ικανότητα συγκράτησης	46
5.2.3.3 Λειτουργικό πλάτος	47
5.2.3.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης	49
5.2.4 Μόνιμα στήθαia ασφαλείας σε τοίχους & μέτωπα σιηράγγων	49
5.2.4.1 Γενικά στοιχεία σε τοίχους & μέτωπα σιηράγγων	49
5.2.4.2 Ικανότητα συγκράτησης	49
5.2.4.3 Λειτουργικό πλάτος	50
5.2.4.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης	50
5.3 Κατηγορίες επίδοσης προσωρινών στήθαiων ασφαλείας	51
5.3.1 Γενικά	51
5.3.2 Ικανότητα συγκράτησης	52
5.3.3 Λειτουργικό πλάτος	53
5.3.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης & δυναμική εγκάρσια μετατόπιση	54
5.4 Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Απορρόφησης Ενέργειας (Σ.Α.Ε.Π.)	55
5.4.1 Γενικά	55
5.4.2 Κατηγορία επίδοσης / κατηγορία ταχύτητας	56
5.4.3 Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης	57
5.4.4 Κατηγορία ζώνης επαναφοράς	57
5.4.5 Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	57
5.5 Κατηγορίες επίδοσης Απολήξεων αρχής & πέρατος Στήθαiων Ασφαλείας	58
5.5.1 Γενικά	58
5.5.2 Κατηγορία επίδοσης	61
5.5.3 Κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης	61
5.5.4 Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης	61
5.5.5 Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	61
5.6 Κατηγορίες επίδοσης Συναρμογών στήθαiων ασφαλείας	62
5.6.1 Γενικά	62
5.6.2 Ικανότητα συγκράτησης	62
5.6.3 Λειτουργικό πλάτος	63
5.6.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης	63
5.7 Κατηγορίες επίδοσης για την προστασία δικυκλιστών και μοτοσυκλετιστών	64

Κεφάλαιο 6° : Μήκη ΣΑΟ κατά EN1317	65
6.1 Μήκη στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος	65
6.2 Μήκη στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης	69
Κεφάλαιο 7° : Πιστοποιημένες Εταιρίες κατά EN1317	71
7.1 Πιστοποιημένες Εταιρίες με μεταλλικά στηθαία ασφαλείας	71
7.1.1 Asebal	72
7.1.2 Fracasso	73
7.1.3 Tubosider	74
7.1.4 Solosar	75
7.1.5 Jpk	76
7.1.6 Guetegemeinschaft - Stahlschutzplanken	77
7.1.7 Volkmann-Rossbach	78
7.1.8 Outimex	79
7.1.9 Prins Dokkum BV	80
7.1.10 Holgate	81
7.1.11 Alka	82
7.1.12Unipromet d.o.o.	83
7.2 Πιστοποιημένες Εταιρίες με στηθαία ασφαλείας σκυροδέματος	84
7.2.1 Abesca	85
7.2.2 Deltabloc	86
7.2.3 Bswf	87
Κεφάλαιο 8° : Πιστοποιημένα στηθαία ασφαλείας κατά EN1317	88
Κεφάλαιο 9° : Πιστοποιημένα λοιπά ΣΑΟ & ειδικά συστήματα κατά EN1317	89
Κεφάλαιο 10° : Τιμές Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων	97
Κεφάλαιο 11° : Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις	101

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΟΜΟΕ - ΣΑΟ

Διαδίκτυο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τεχνικά χαρακτηριστικά ΣΑΟ ανά Πιστοποιημένη Εταιρία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : Γενικά στοιχεία

1.1 Εισαγωγή

Οι εναρμονισμένες πλέον εθνικές οδηγίες για την παθητική προστασία σε οδούς αφορούν στα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) και συγκεκριμένα στις γενικές απαιτήσεις που αυτά πρέπει να ικανοποιούν καθώς και στα κριτήρια εφαρμογής τους σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317.

Ειδικότερα σε αυτές :

- Αναφέρονται τα κριτήρια με τα οποία αποφασίζεται, αν απαιτείται η τοποθέτηση συστήματος αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ) παράπλευρα στην οδό
- Προσδιορίζονται και κατηγοριοποιούνται τα πλευρικά εμπόδια και οι επικίνδυνες θέσεις
- Ανάλογα με το αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες
- Αναφέρονται τα κριτήρια επιλογής των ελάχιστων απαιτούμενων κατηγοριών επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN1317, δηλαδή η ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και η σφοδρότητα πρόσκρουσης ανεξάρτητα από τον σχεδιασμό, τα υλικά κατασκευής και τις διαστάσεις του συστήματος αναχαίτισης και
- Αναφέρονται τα κριτήρια για τον προσδιορισμό του ελάχιστου απαιτούμενου μήκους εφαρμογής των στηθαίων ασφαλείας

Έτσι θα είναι δυνατόν, τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων να επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβανομένων υπόψη της κυκλοφοριακής ασφάλειας, της λειτουργικότητας και της οικονομίας.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317 η επιλογή και ο σχεδιασμός των συστημάτων παθητικής ασφάλειας στηρίζεται στην γνώση των πραγματικών χαρακτηριστικών λειτουργίας και συμπεριφοράς τους κατά την πρόσκρουση σε αυτά. Αυτά τα χαρακτηριστικά ή αλλιώς κατηγορίες επίδοσης πρέπει να αποδεικνύονται με τα σχετικά πιστοποιητικά.

Η καταλληλότητα ενός συστήματος αποδεικνύεται με πιστοποιητικό συμμόρφωσης από φορέα πιστοποίησης και τον φάκελο του συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN1317-5, τα οποία πρέπει να ζητούνται πάντοτε από τους αρμόδιους φορείς κατά την προμήθεια συστημάτων ασφαλείας.

Συνεπώς τα συστήματα που τοποθετούνται στα οδικά έργα, πρέπει να είναι πιστοποιημένα και να έχουν υποβληθεί επιτυχώς στις δοκιμές που προβλέπονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317.

Οι Οδηγίες και οι Τεχνικές Προδιαγραφές που αφορούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων (ΣΑΟ) πρέπει να είναι σύμφωνες με τη νομοθεσία για τον ελεύθερο και χωρίς διακρίσεις ανταγωνισμό, ώστε να μην παρεμποδίζεται ο ελεύθερος ανταγωνισμός και η διακίνηση αγαθών σε χώρα - μέλος της Ε.Ε. υπό την προϋπόθεση, ότι τα συστήματα αναχαίτισης είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317-5.

Η υποχρέωση εφαρμογής των εναρμονισμένων οδηγιών απορρέει από την οδηγία 98/34/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιουνίου 1998, για την θέσπιση διαδικασιών πληροφόρησης στον τομέα των προτύπων και των τεχνικών προδιαγραφών για τις υπηρεσίες της κοινωνίας της πληροφορίας (ΕΕ L 204, σελ. 37), όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 98/48/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ης Ιουλίου 1998 (ΕΕ L217, σελ.18)

Η εφαρμογή του προτύπου EN1317 μετά την έγκριση και την υιοθέτησή του από τον ΕΛΟΤ καθίσταται υποχρεωτική και στην Ελλάδα, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της χώρας μας ως μέλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN).

Οι Οδηγίες για τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΟΜΟΕ - ΣΑΟ), Έκδοση 2010 αντικαθιστούν τις έως σήμερα εφαρμοζόμενες οδηγίες που αφορούν στα στηθαία ασφαλείας, όπως ΟΣΜΕΟ, ΚΜΕ κλπ, οι οποίες δεν εναρμονίζονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317.

1.2 Ορισμοί

Ζώνη απομάκρυνσης (exit box)

Η ζώνη κίνησης του οχήματος μετά την πρόσκρουση σε απόληξη αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά prEN1317-7.

Κρίσιμη απόσταση

Η απόσταση εντός της οποίας πρέπει να εξετασθεί, εάν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, εφόσον σε αυτή υπάρχουν είτε περιοχές που χρήζουν προστασίας είτε πλευρικά εμπόδια.

Καθοριστική απόσταση

Η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (περιοχή που χρήζει προστασίας, πλευρικά εμπόδια).

Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας

Οι διαμορφώσεις και αγκυρώσεις της αρχής και του πέρατος των συστημάτων αναχαίτισης.

Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.)

Συστήματα που τοποθετούνται πριν από στερεά εμπόδια, ώστε να περιορίζουν την σφοδρότητα μιας πρόσκρουσης και ως εκ τούτου να παραλαμβάνουν την κινητική ενέργεια των προσκρουόντων οχημάτων.

Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Θεωρητικό ονομαστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της φυσικής καταπόνησης, της σοβαρότητας των τραυματισμών ή του κινδύνου απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα (τύπος δοκιμής TB11).

Λειτουργικό πλάτος

Η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας πριν την πρόσκρουση και της θέσης οποιουδήποτε βασικού μέρους του συστήματος μετά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-2. Προκύπτει ως άθροισμα του κατασκευαστικού πλάτους και της δυναμικής μετατόπισης του συστήματος αναχαίτισης.

Ικανότητα συγκράτησης

Η ικανότητα συγκράτησης χαρακτηρίζει την δυσμενέστερη τυπική περίπτωση πρόσκρουσης που μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων. Είναι συνάρτηση του τύπου του οχήματος, της γωνίας πρόσκρουσης και της ταχύτητας πρόσκρουσης και προσδιορίζεται σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-2.

Μόνιμη πλευρική μετατόπιση

Η παραμένουσα πλευρική παραμόρφωση των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Σ.Α.Ε.Π.) καθώς και των απολήξεων αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-3 ή prEN1317-7.

Δυναμική παραμόρφωση

Η δυναμική παραμόρφωση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-2. Αντιστοιχεί στη μέγιστη πλευρική δυναμική μετατόπιση της όψης του συστήματος αναχαίτισης.

Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων

Τα συστήματα που τοποθετούνται στις οδούς, ώστε να συγκρατούν τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους ή/και να τα επαναφέρουν ομαλά στο οδόστρωμα.

Επικίνδυνες θέσεις

Θέσεις ή τμήματα περιοχών πλησίον σε οδοστρώματα, που χρήζουν προστασίας για τρίτους, και επιβαίνοντες σε οχήματα, όταν αυτά εκτρέπονται από την πορεία τους.

Κιγκλιδώματα

Τα συστήματα που τοποθετούνται μόνα ή σε συνδυασμό με συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε γέφυρες, τοίχους αντιστήριξης ή παρόμοιες κατασκευές για τους πεζούς ή τους "άλλους χρήστες" και δεν αποτελούν συστήματα αναχαίτισης οχημάτων.

Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-2

Οι κατηγορίες επίδοσης των στηθαίων ασφαλείας και των συναρμογών ορίζονται από την ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-3

Οι κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης ορίζονται από την κατηγορία ταχύτητας, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη επαναφοράς και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Κατηγορίες επίδοσης κατά prEN1317-7

Οι κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων αρχής και πέρατος ορίζονται με την κατηγορία επίδοσης που αποδεικνύεται με δοκιμές πρόσκρουσης, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη απομάκρυνσης και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Στηθαία ασφαλείας

Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, τα οποία τοποθετούνται παραπλεύρως της εξωτερικής οριογραμμής του οδοστρώματος των οδών ή στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες.

Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Συνδέσεις μεταξύ συστημάτων αναχαίτισης, π.χ. στηθαίων ασφαλείας, διαφορετικού τύπου ή/και διαφορετικής δυναμικής λειτουργίας κατά την πρόσκρουση οχημάτων σε αυτά.

Κατηγορίες παραμόρφωσης

Οι κατηγορίες παραμόρφωσης ορίζουν διαφορετικές παραμορφώσεις και μετατοπίσεις των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-3.

Περιοχή επαναφοράς

Η περιοχή επαναφοράς προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-3. Είναι η περιοχή, από την οποία δεν επιτρέπεται να εξέλθει το όχημα δοκιμής μετά την πρόσκρουση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Ιστορική εξέλιξη Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

2.1 Ιστορικά παραδείγματα

Θωράκια κατασκευασμένα από λιθοδομή σε καμπύλες ορεινών οδών εμφανίστηκαν στην οδοποιία πριν από την εμφάνιση των αυτοκινήτων, είναι οι πρόδρομοι των σημερινών «Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων» (Σ.Α.Ο.).



Πίνακας Γάλου ζωγράφου Joseph Vernet (1774) : Εργασίες διάνοιξης μεγάλης οδού



Παλιά Βλαχόστρατα στην περιοχή Νεραιδοχωρίου Νομού Τρικάλων : Τοποθέτηση πέτρινων προστατευτικών τοιχίσκων προς την πλευρά του επιχώματος

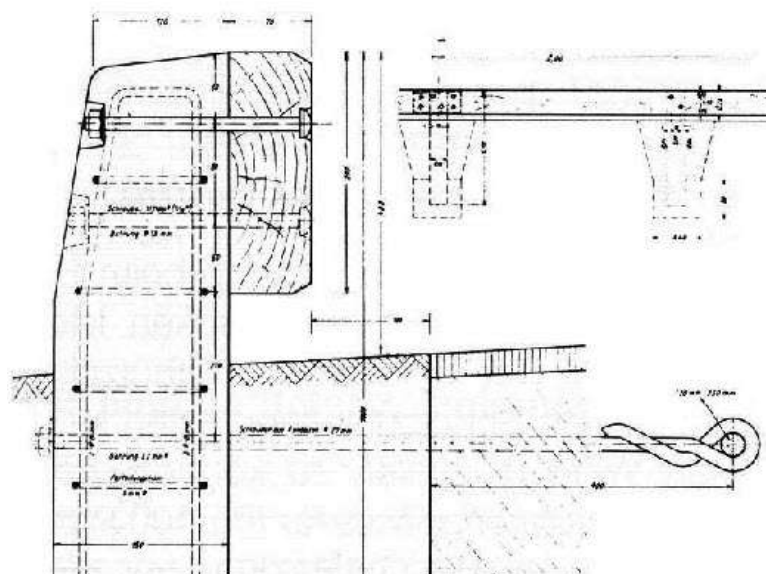
2.2 Η ανάπτυξη ΣΑΟ στην Ευρώπη

Η ανάπτυξη των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων στον Ευρωπαϊκό χώρο διακρίνεται ιστορικά ως εξής :

- Πρώτες μεμονωμένες εφαρμογές στηθαίων ασφαλείας (1930-1940)
- Περιορισμένη εφαρμογή στηθαίων ασφαλείας και σύνταξη των πρώτων εθνικών τεχνικών προδιαγραφών (1950-1960)
- Ευρεία εφαρμογή και εξέλιξη συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (1960-1993)
- Σύνταξη ευρωπαϊκών προδιαγραφών, αναμόρφωση εθνικών τεχνικών προδιαγραφών και ανάπτυξη πλήθους συστημάτων (1993 μέχρι σήμερα)
- Σήμερα προδιαγραφές ΟΜΟΕ - ΣΑΟ κατά EN1317

Περίοδος 1930 - 1950

Στη Γερμανία (1936), εκδόθηκαν οι πρώτες τεχνικές οδηγίες στηθαίων ασφαλείας σε αυτοκινητοδρόμους. Ήταν ξύλινα και στηρίζονταν σε πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τοποθετούνταν κυρίως σε καμπύλες αυτοκινητοδρόμων με υψομετρική διαφορά των δυο κλάδων και μεγάλη επίκλιση προς το εσωτερικό, ώστε να αποτρέπεται η εκτροπή στον αντίθετο κλάδο λόγω παγετού.



Σχέδιο κατασκευαστικής διαμόρφωσης στηθαίων ασφαλείας σύμφωνα με τις γερμανικές οδηγίες (έτος 1936)



Ξύλινα στηθαία ασφαλείας με πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα στον αυτοκινητόδρομο του Μονάχου (Irschenberg)

Στην Κεντρική Ευρώπη χρησιμοποιούνταν λίθινοι πάσσαλοι για συγκράτηση οχημάτων από ελεύθερη πτώση. Συχνά μεταξύ των πασσάλων συγκράτησης προσαρμόζονταν ξύλινες δοκοί. Σε γέφυρες μεγάλων ποταμών την προστασία αναλάμβαναν χαλύβδινα κιγκλιδώματα.



Λίθινοι πάσσαλοι συγκράτησης οχημάτων σε αλπική οδό

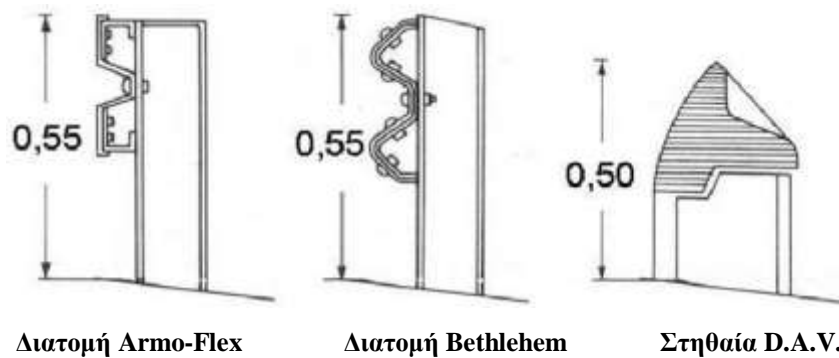
Περίοδος 1950 - 1960

Στην Ευρώπη εμφανίζονται για πρώτη φορά χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας το 1955 σε οδό ταχείας κυκλοφορίας στη Γερμανία. Ξεκίνησε να χρησιμοποιείται ως υλικό των στηθαίων ασφαλείας κυρίως ο χάλυβας και το σκυρόδεμα.



Χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας σε διαχωριστική νηίδα

Το 1957 συντάχθηκαν στη Γερμανία τεχνικές οδηγίες για τα στηθαία ασφαλείας, οι οποίες προέβλεπαν τη χρήση δυο μορφών αυλακωτής λεπίδας με προέλευση ΗΠΑ. Εμφανίζεται η διατομή Α (Armco-Flex-Beam), η διατομή Β (Bethlehem-Safety-Beam) και η χρήση των στηθαίων σκυροδέματος D.A.V. της Dywidag.





Στηθαία σκυροδέματος D.A.V. στο δεξιό έρρισμα

Τα στηθαία έφεραν λευκή βαφή, επειδή εκτός από το έργο συγκράτησης των οχημάτων είχαν αναλάβει και την οπτική συγκράτηση των οδηγών (στηθαία καθοδήγησης). Με την πάροδο του χρόνου αποδεικνύεται η σημαντική συμβολή των στηθαίων στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

Περίοδος 1960 - 1993

Η κατασκευή νέων οδικών δικτύων στις ευρωπαϊκές χώρες και η γενική απαίτηση για βελτίωση της οδικής ασφάλειας, οδήγησε σε ευρεία εφαρμογή στηθαίων ασφάλειας μετά το 1960. Ερευνητικά προγράμματα αξιολόγησαν ΣΑΟ από χάλυβα, σκυρόδεμα, αλουμίνιο και συρματόσχοινα. Αποτέλεσμα ήταν να επικρατήσουν τα χαλύβδινα ως τα πιο αποτελεσματικά και αξιόπιστα.

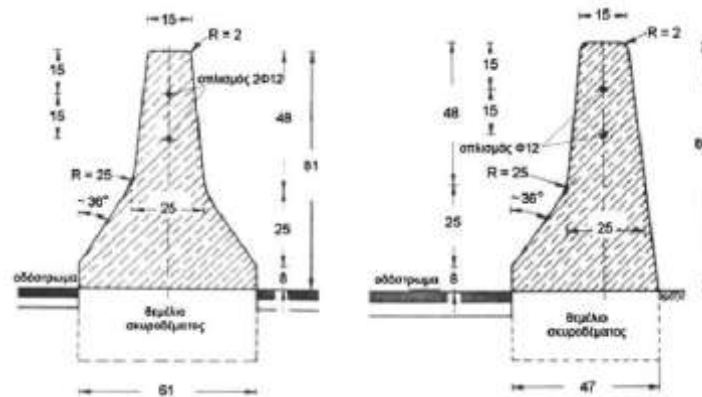


Ομοσπονδιακή Δημοκρατία Γερμανίας 1965 : Ενισχυμένα αμφίπλευρα μεταλλικά στηθαία - πρόσκρουση φορτηγού 10tn με ταχύτητα 67km/h και γωνία 20°

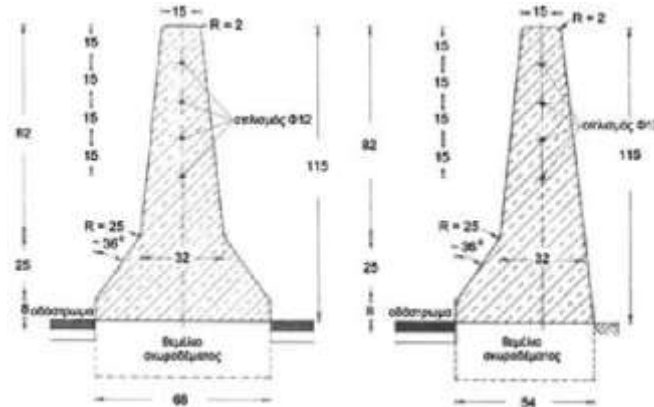
Ενώ στην Ευρώπη επικράτησαν τα χαλύβδινα στηθαία ασφάλειας, στις ΗΠΑ επικράτησαν στηθαία ασφάλειας από σκυρόδεμα με διάφορες διατομές. Το 1976 στις ΗΠΑ αποδείχθηκε η υπεροχή της διατομής New Jersey και στα επόμενα χρόνια εφαρμόστηκε και σε Ευρωπαϊκά Κράτη.



Πρώτη εφαρμογή στηθαίων από σκυρόδεμα με διατομή New Jersey στη Γερμανία (έτος 1980)



Αμφίπλευρη & μονόπλευρη διατομή στηθαίων σκυροδέματος (New Jersey)



Αμφίπλευρη & μονόπλευρη υψίκορμη διατομή στηθαίων σκυροδέματος (New Jersey)

Περίοδος 1993 μέχρι σήμερα

Την 1η Ιανουαρίου 1993 έγινε η ενοποίηση της αγοράς των κρατών της ΕΕ και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης CEN προχώρησε στην εκπόνηση του ευρωπαϊκού πρότυπου EN 1317 για τα οδικά συστήματα αναχαίτισης. Συντάχθηκαν ευρωπαϊκές προδιαγραφές και έγινε αναμόρφωση των εθνικών τεχνικών προδιαγραφών όλων των κρατών μελών της Ε.Ε, με ανάπτυξη πλήθους συστημάτων μέχρι σήμερα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΟΜΟΕ - ΣΑΟ κατά EN1317.

2.3 Η ανάπτυξη ΣΑΟ στην Ελλάδα

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και Οδηγίες για την εφαρμογή των στηθαίων ασφάλειας ακολούθησε ιστορικά τις διεθνείς εξελίξεις :

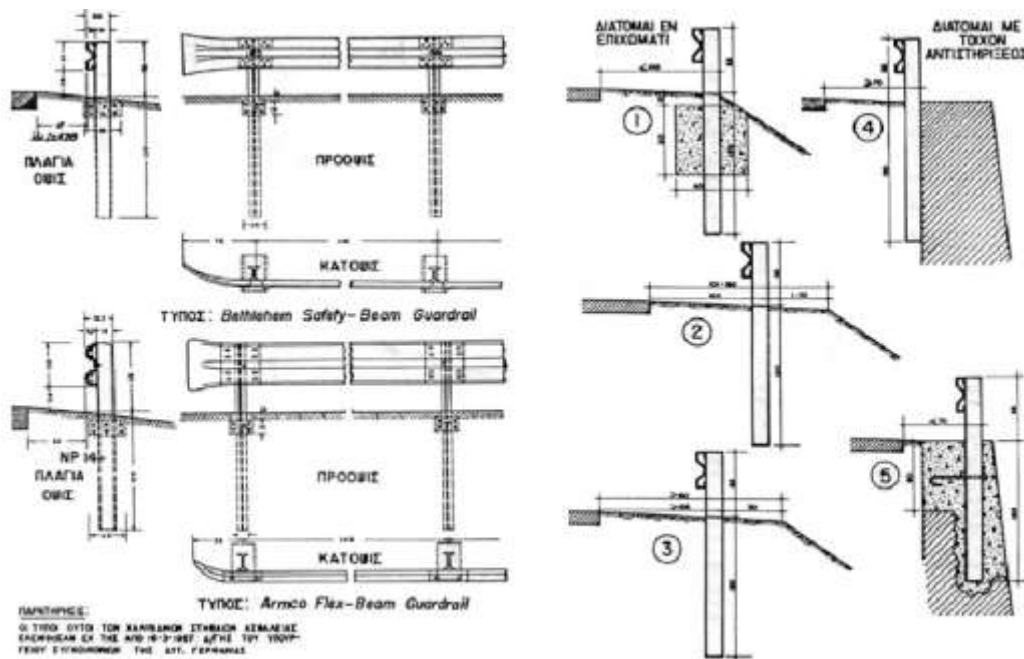
- Πρώτες τεχνικές οδηγίες για μεταλλικά στηθαία ασφάλειας (1960)
- Μεταβολές στην εφαρμογή και χρήση μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας (1970 -1988)
- Τεχνικές προδιαγραφές (1988) και οδηγίες μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας (1992)
- Προσωρινές τεχνικές προδιαγραφές για στηθαία σκυροδέματος (1991)
- Αναμόρφωση τεχνικών οδηγιών και προδιαγραφών συστημάτων αναχαίτισης σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1317

Περίοδος 1960 - 1970

Το 1960 εκδόθηκαν οι πρώτες ελληνικές τεχνικές οδηγίες για τη σήμανση και τον εξοπλισμό των οδών, περιλαμβάνοντας τα χαλύβδινα στηθαία ασφάλειας. Οι οδηγίες ήταν σύμφωνες με τις διεθνείς αντιλήψεις της εποχής που ήθελαν τα μεταλλικά στηθαία αρκετά άκαμπτα, ώστε να ανακόπτουν την πορεία των οχημάτων που εκτρέπονται.

Τα κυριότερα στοιχεία διαμόρφωσης των στηθαίων ασφάλειας ήταν :

- Ύψος στηθαίων από την επιφάνεια του εδάφους 0,55μ
- Χαλύβδινοι ορθοστάτες με διατομή INP140 ύψους 1,75μ
- Χρήση δυο διαφορετικών μορφών αυλακωτών λεπίδων, με καμπύλη διαμόρφωση (διατομή Armco-Flex) και επίπεδη διαμόρφωση (διατομή Bethlehem)
- Τοποθέτηση στα άκρα ειδικών τεμαχίων με στρογγυλεμένη απόληξη
- Βαφή όλων των χαλύβδινων τεμαχίων με λευκό χρώμα για την οπτική καθοδήγηση των οδηγών



Τύποι - διάταξη και τρόποι στήριξης

Περίοδος 1970 - 1988

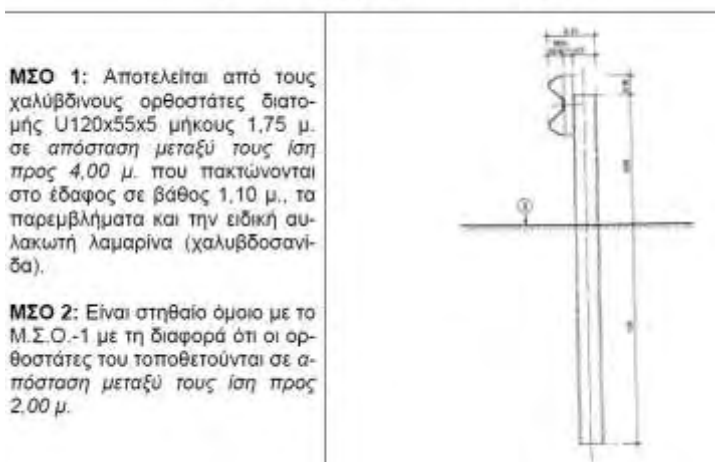
Ενώ στην Ευρώπη τα στηθαία ασφάλειας εξελίσσονται στην Ελλάδα παραμένουν οι τεχνικές οδηγίες του 1960. Σποραδικές βελτιώσεις εφαρμόζονται με εγκυκλίους του Υπουργείου Δημόσιων Έργων, όπως :

- Το ύψος των μεταλλικών στηθαίων από την επιφάνεια του εδάφους αυξάνει αρχικά σε 0,65μ και αργότερα σε 0,75μ.
- Χάρη της τυποποίησης, επικρατεί ολοκληρωτικά η διατομή Armco-Flex
- Τα μεταλλικά στηθαία δε φέρουν λευκή βαφή
- Για την αποτροπή πιθανού εμβολισμού οχημάτων σε περίπτωση πρόσκρουσης στην αρχή των μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας οι αυλακωτές λεπίδες στα ακραία φατνώματα (αρχή και πέρας) τοποθετούνται με κλίση προς το έδαφος, ώστε τα άκρα της λεπίδας να προσεγγίζουν την επιφάνεια του εδάφους.

Το Σεπτέμβριο 1984 δόθηκαν σε προσωρινή χρήση τεχνικές οδηγίες μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας. Τα κυριότερα στοιχεία που περιλαμβάνει το σχέδιο ήταν :

- Σκοπός και γενικές αρχές λειτουργίας των μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας
- Χρήση διαφόρων μορφών (απλά και ενισχυμένα)
- Συστάσεις για την επιλογή των περιοχών τοποθέτησης των μεταλλικών στηθαίων και κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου τύπου μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας
- Χρήση χαλύβδινων ορθοστατών με διατομή IPE100 ανά αποστάσεις 4μ, 2μ ή 1,33μ ανάλογα με τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας και την επιτρεπόμενη εγκάρσια παραμόρφωση των στηθαίων ασφάλειας
- Ειδικοί τρόποι τοποθέτησης ορθοστατών μειωμένου ύψους σε περιοχές διέλευσης υπόγειων δικτύων και στερέωσης ορθοστατών με πλάκα έδρασης σε τεχνικά έργα.

ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΑ ΣΤΗΘΑΙΑ ΟΔΟΥ (Μ.Σ.Ο.)



Μεταλλικό στηθαίο με ορθοστάτες που πακτώνονται σε ζώνη με κάλυψη με φυτική γη ή με κοκκώδες θραυστό υλικό		Μεταλλικά στηθαία με ορθοστάτες που πακτώνονται σε ζώνη με ασφαλτικό οδόστρωμα ή επιφάνεια από σκυρόδεμα (πλακόστρωση, στρώση σκυροδέματος)	
ΜΣΟ-1	(Ορθοστάτες ανά 4,0 m)	ΜΣΟ-3	(Ορθοστάτες ανά 4,0 m)
ΜΣΟ-2	(Ορθοστάτες ανά 2,0 m)	ΜΣΟ-9	(Ορθοστάτες ανά 2,0 m)
ΜΣΟ-4	(Στηθαίο με χειρολισθήρα, Ορθοστάτες ανά 4,0 m)	ΜΣΟ-4A*	(ΜΣΟ-4 + Αναμονές PVC Φ200 στις θέσεις ορθοστ.)
ΜΣΟ-12*	(Στηθαίο με χειρολισθήρα, Ορθοστάτες ανά 2,0 m)	ΜΣΟ-12A	(ΜΣΟ-12 + Αναμονές PVC Φ200 στις θέσεις ορθοστ.)
ΜΣΟ-6	(Στηθαίο με χειρολισθήρα, Ορθοστάτες ανά 2,0 m)	ΜΣΟ-6A*	(ΜΣΟ-6 + Αναμονές PVC Φ200 στις θέσεις ορθοστ.)



Στηθαία με έμπηξη ορθοστάτη και χαλύβδινο παρέμβλημα



Στηθαία με πλάκα έδρασης σε τεχνικό έργο και παρεμβλήματα από ξύλο και ελαστικό

Περίοδος 1988 - 1992

Η ελληνική τεχνική προδιαγραφή μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας (1998), περιλαμβάνει τα εξής :

- Κατασκευαστικές διαμορφώσεις μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας, όχι όμως οδηγίες για την επιλογή των θέσεων τοποθέτησής τους
- Χρήση μόνο απλών μονόπλευρων στηθαίων ασφάλειας ύψους 0,75μ από την επιφάνεια του εδάφους
- Χρησιμοποιούνται ορθοστάτες με διατομής C120. Το ύψος τους ανέρχεται σε 1,5μ, δηλαδή το βάθος έμπηξης τα 0,75μ, που θεωρείται επαρκές για τη συγκράτηση οχημάτων. Εκτός από την έμπηξη των ορθοστατών στο έδαφος ανά 4μ, δεν προβλέπεται άλλος τρόπος στήριξης
- Οι απολήξεις των στηθαίων ασφάλειας προσεγγίζουν το έδαφος με τον υποβιβασμό μόνο του τελευταίου φατνώματος. Όμως η διαμόρφωση αυτή απαιτεί ειδικό τεμάχιο για την προσαρμογή της κεκλιμένης αυλακωτής λεπίδας

Περίοδος 1992 - 2003

Για να διορθωθούν τα λάθη και οι ελλείψεις της τεχνικής προδιαγραφής, ιδιαίτερα για τους ορθοστάτες, εκδόθηκαν το 1992 συμπληρωματικές τεχνικές οδηγίες, οι οποίες προέβλεπαν τη χρήση διαφόρων τύπων ορθοστατών, ανάλογα με την απόσταση του παρόδιου εμποδίου από τα μεταλλικά στηθαία. Με τη συμπλήρωση αυτή, όχι μόνο δε βελτιώθηκαν οι ελλείψεις, αλλά δημιουργήθηκαν δυο ακόμη σοβαρά προβλήματα :

- Επανήλθε η χρήση παρωχημένων ισχυρών χαλύβδινων διατομών (INP120, INP140) με άκαμπτη συμπεριφορά στηθαίων ασφάλειας
- Προέκυψε μια σειρά από 5 μορφές και μήκη ορθοστατών, που έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις απαιτήσεις τυποποίησης.

Τα τελευταία χρόνια συντάχθηκε ο Κανονισμός Μελετών-Ερευνών (ΚΜΕ) που παρέχει οδηγίες για την τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας σε αυτοκινητοδρόμους. Σε γέφυρες τοποθετούνται άκαμπτα μεταλλικά στηθαία που παρουσιάζουν πρόβλημα συναρμογής με τα εύκαμπτα.



Μεταλλικά στηθαία ασφαλείας σε δεξιό άκρο ελληνικού αυτοκινητοδρόμου



Ειδικά στηθαία ασφαλείας σε γέφυρα ελληνικού αυτοκινητοδρόμου

Περίοδος 2003 μέχρι σήμερα (Προσαρμογή στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN1317)

Μετά την καθιέρωση του ευρωπαϊκού πρότυπου EN1317, η Ελλάδα προχώρησε στην εναρμόνιση των τεχνικών προδιαγραφών και οδηγιών για τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς με το χαρακτηρισμό ΕΛΟΤ EN1317 «Οδικά συστήματα αναχαίτισης».

Το 2003, το ΥΠΕΧΩΔΕ συνέταξε την οδηγία «Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων», στην οποία καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρώνουν τα στηθαία ασφαλείας των ελληνικών οδών ανάλογα με τη θέση τους στο οδόστρωμα, την επιτρεπόμενη ταχύτητα κίνησης των οχημάτων και το μέσο ημερήσιο κυκλοφοριακό φόρτο των βαρέων οχημάτων.

Το 2007, το ΥΠΕΧΩΔΕ συνέταξε την οδηγία «Διαδικασία έγκρισης τύπου και πιστοποίησης συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σε οδούς - Κατασκευαστική διαμόρφωση εγκεκριμένων τύπων στηθαίων ασφαλείας οδών»:

Όλα τα συστήματα αναχαίτισης πιστοποιημένα στο EN1317 επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στις ελληνικές οδούς. Βασική προϋπόθεση η έγκριση από το ΥΠΕΧΩΔΕ. Σαφής διαδικασία διαρκούς πιστοποίησης των βιομηχανιών παραγωγής, βάση του προτύπου EN1317-5.

Καθορισμός βασικών τύπων στηθαίων ασφαλείας :

- Μεταλλικά στηθαία ασφαλείας: Επιλογή γερμανικών στηθαίων ασφαλείας, λόγω της πλήρους ικανοποίησης του EN1317.
- Στηθαία από σκυρόδεμα: Διατομές New Jersey (κανονική και υψίκορμη) με επιτόπου του έργου κατασκευή, βάση EN1317. Παρέχονται επίσης σχέδια κατασκευαστικής διαμόρφωσης και ειδικές ρυθμίσεις για προκατασκευασμένα στοιχεία.

Στηθαία σκυροδέματος στην Ελλάδα

Τα πρώτα στηθαία σκυροδέματος με διατομή New Jersey κατασκευάστηκαν στην Ελλάδα το 1978. Στο τέλος της δεκαετίας 1980-90 η κατασκευή τους γενικεύεται, κυρίως επειδή στη χώρα μας δε χρησιμοποιούνται ενισχυμένα μεταλλικά στηθαία ασφάλειας. Το Μάιο 1991 τίθεται σε ισχύ τεχνική οδηγία κατασκευής στηθαίων από σκυρόδεμα. Τα κυριότερα στοιχεία είναι τα εξής :

- Χρήση στηθαίων από σκυρόδεμα με μονόπλευρη και αμφίπλευρη διατομή New Jersey.
- Περιέχει συνοπτικά στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας των στηθαίων σε περίπτωση πρόσκρουσης οχημάτων, καθώς επίσης και συνοπτικές οδηγίες για την επιλογή του πεδίου εφαρμογής τους.
- Παρέχονται τα βασικά κατασκευαστικά στοιχεία των στηθαίων από σκυρόδεμα (υλικά κατασκευής, μορφή και διάταξη στηθαίων, διαμόρφωση απολήξεων και απορροή υδάτων).
- Τα τελευταία έτη τα στηθαία σκυροδέματος New Jersey αποτελούν τα βασικά συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε κεντρικές διαχωριστικές νησίδες των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων.



**Συναρμογή στηθαίων σκυροδέματος ((New Jersey)
και μεταλλικού στηθαίου γέφυρας σε ελληνικό αυτοκινητόδρομο**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN1317

3.1 Μέρη EN1317

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο (ΕΛΟΤ EN 1317) «Οδικά συστήματα αναχαίτισης» αποτελείται από 8 μέρη :

Μέρος 1 : EN1317-1 : Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμής

Μέρος 2 : EN1317-2 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για στηθαία ασφαλείας

Μέρος 3 : EN1317-3 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ)

Μέρος 4 : prEN1317-4 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συναρμογές στηθαίων ασφαλείας

Μέρος 5 : EN1317-5 : Κριτήρια ανθεκτικότητας και πιστοποίηση συμμόρφωσης

Μέρος 6 : EN1317-6 : Συστήματα αναχαίτισης για πεζούς

Μέρος 7 : prEN1317-7 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για απολήξεις στηθαίων ασφαλείας

Μέρος 8 : prEN1317-8 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για μοτοσικλέτες

3.2 Σκοπός ΣΑΟ κατά EN1317

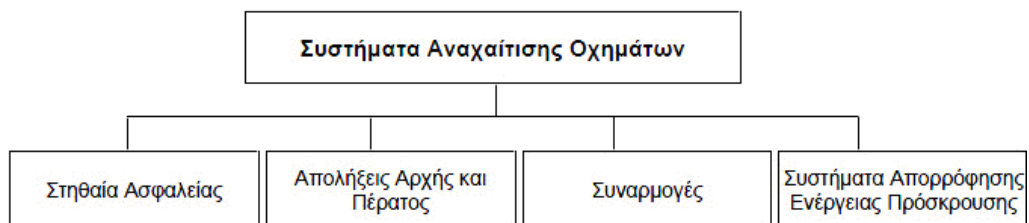
Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να περιορίζουν κατά το δυνατόν τις συνέπειες των ατυχημάτων. Με αυτά επιδιώκεται :

- **Η προστασία τρίτων** : δηλαδή ατόμων που δεν συμμετέχουν άμεσα σε τροχαία ατυχήματα, ή των περιοχών εκατέρωθεν της οδού που χρήζουν προστασίας ή του αντίθετου ρεύματος κυκλοφορίας σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα,
- **Η προστασία των επιβαινόντων** : από τις συνέπειες λόγω της εκτροπής του οχήματος από το οδόστρωμα, π.χ. λόγω πτώσης ή πρόσκρουσης σε εμπόδιο παραπλεύρως της οδού.

3.3 Είδη ΣΑΟ κατά EN1317

Με την έννοια "συστήματα αναχαίτισης οχημάτων" νοούνται τα συστήματα παθητικής ασφάλειας που πληρούν τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317. Τα είδη των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων είναι τα εξής :

- Μόνιμα στηθαία ασφαλείας (EN1317-2)
- Προσωρινά στηθαία ασφαλείας (EN1317-2)
- Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ) (EN1317-3)
- Απολήξεις αρχής και πέρατος (ΑΣΑ) (EN1317-4)
- Συναρμογές (EN1317-4)



3.4 Εφαρμογή ΣΑΟ κατά EN1317

Τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων έχουν εφαρμογή :

- Για την λήψη μέτρων προστασίας σε οδικά τμήματα ή θέσεις κατά την κατασκευή νέων οδών, την ανακατασκευή ή την βελτίωση υφισταμένων οδών
- Για την λήψη μέτρων προστασίας θέσεων ή τμημάτων με νέα εμπόδια σε υφιστάμενες οδούς
- Σε τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία τα υπάρχοντα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να αντικατασταθούν λόγω παλαιότητας ή/και φθοράς
- Για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα υφιστάμενων οδών, όπου παρατηρείται υψηλή συχνότητα ατυχημάτων, λόγω παρέκκλισης των οχημάτων από την πορεία τους.

3.5 Αξιολόγηση ΣΑΟ κατά EN1317

Τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων πρέπει να υποβάλλονται με επιτυχία σε δοκιμές κατά ΕΛΟΤ EN 1317, πριν τοποθετηθούν σε οδικά τμήματα, σε τεχνικά και σε συναρμογές. Κατά την αξιολόγησή τους θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη επί πλέον τα εξής χαρακτηριστικά :

- Συμβατότητα με τα ήδη εγκατεστημένα συστήματα που φέρουν σήμα CE.
- Ελαχιστοποίηση του πλήθους των απαιτούμενων συναρμογών
- Δυνατότητα τοποθέτησης ενός συστήματος σε ένα οδικό τμήμα
- Υποβολή των εκθέσεων δοκιμών που είναι σε ισχύ και των τεχνικών περιγραφών του συστήματος
- Άμεση διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών σε περίπτωση επισκευής
- Εγκατάσταση και συντήρηση από διαφορετικές εταιρίες. Γενικά η συντήρηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές που τοποθετήθηκαν, με την προϋπόθεση ότι τα υπάρχοντα συστήματα φέρουν σήμα CE.
- Διάθεση του εγχειριδίου εγκατάστασης και επισκευών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317-5 από τον κατασκευαστή, ώστε να είναι δυνατές οι επισκευές και από τρίτες εταιρίες
- Ύπαρξη περισσότερων της μιας εταιρίας κατασκευής συστημάτων αναχαίτισης για τα εκάστοτε προϊόντα
- Διαθεσιμότητα των κατάλληλων ανταλλακτικών για χρονική περίοδο 20 ετών
- Επιβεβαιωτικοί έλεγχοι και έλεγχοι παραλαβής σύμφωνα με τεχνικές προδιαγραφές

3.6 Δοκιμές κατά EN1317

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται έντεκα (11) πιθανές δοκιμές πρόσκρουσης στις οποίες υπόκεινται τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων κατά κωδικό. Οι παράμετροι των δοκιμών αφορούν την ταχύτητα και την γωνία πρόσκρουσης του οχήματος στο ΣΑΟ, τη μάζα και τον τύπο του οχήματος.

Ονομασία δοκιμής	Ταχύτητα πρόσκρουσης (Km/h)	Γωνία πρόσκρουσης (μοίρες)	Μάζα Οχήματος (Kgr)	Τύπος οχήματος
TB11	100	20	900	IX
TB21	80	8	1.300	IX
TB22	80	15	1.300	IX
TB31	80	20	1.500	IX
TB32	100	20	1.500	IX
TB41	70	8	10.000	Μη αρθρωτό βαρέο φορτηγό
TB42	70	15	10.000	Μη αρθρωτό βαρέο φορτηγό
TB51	70	20	13.000	Λεωφορείο
TB61	80	20	16.000	Μη αρθρωτό βαρέο φορτηγό
TB71	65	20	30.000	Μη αρθρωτό βαρέο φορτηγό
TB81	65	20	38.000	Αρθρωτό βαρέο φορτηγό

Δοκιμές πρόσκρουσης ΣΑΟ κατά EN1317-2

Ενδεικτικά στις παρακάτω εικόνες φαίνονται κάποιες από τις δοκιμές που ακολουθεί το πρότυπο EN1317.



Δοκιμή πρόσκρουσης IX με ανθρώπινο προσομοίωμα



Δοκιμή πρόσκρουσης IX



Δοκιμή πρόσκρουσης φορτηγού σε μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας



Δοκιμή πρόσκρουσης φορτηγού σε στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος



Δοκιμή πρόσκρουσης λεωφορείου σε μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας



Δοκιμή πρόσκρουσης IX & λεωφορείου σε στηθαίο ασφαλείας σκυροδέματος

Σύμφωνα με τις παραπάνω δοκιμές προκύπτει η ικανότητα συγκράτησης του ΣΑΟ. Υπάρχουν δεκαπέντε (15) διαφορετικοί τύποι ικανότητας συγκράτησης συστημάτων που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ικανότητα συγκράτησης	Ονομασία Δοκιμής
T1	TB21
T2	TB22
T3	TB41 & TB21
N1	TB31
N2	TB32 & TB11
H1	TB42 & TB11
L1	TB42 & TB32 & TB11
H2	TB51 & TB11
L2	TB51 & TB32 & TB11
H3	TB61 & TB11
L3	TB61 & TB32 & TB11
H4a	TB71 & TB11
H4b	TB81 & TB11
L4a	TB71 & TB32 & TB11
L4b	TB81 & TB32 & TB11

Ικανότητες συγκράτησης & δοκιμές πρόσκρουσης ΣΑΟ κατά EN1317-2

Όσον αφορά στο λειτουργικό πλάτος των ΣΑΟ υπάρχουν οκτώ (8) δυνατά επίπεδα στις παραπάνω δοκιμές και δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Τάξη λειτουργικού πλάτους	Επίπεδο (όριο) λειτουργικού πλάτους
W ₁	W≤0,6m
W ₂	W≤0,8m
W ₃	W≤1,0m
W ₄	W≤1,3m
W ₅	W≤1,7m
W ₆	W≤2,1m
W ₇	W≤2,5m
W ₈	W≤3,5m

Επίπεδα λειτουργικού πλάτους ΣΑΟ κατά τις δοκιμές κατά EN1317-2

Όσον αφορά στην κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης των ΣΑΟ υπάρχουν τρεις (3) δυνατές κλάσεις. Αυτές δείχνουν το κατά πόσο σοβαρή είναι η επίπτωση της πρόσκρουσης στους επιβαίνοντες στο όχημα και απεικονίζονται με το δείκτη σοβαρότητας επίπτωσης στον επιβάτη (ASI - Acceleration Severity Index) και την θεωρητική ταχύτητα πρόσκρουσης του ανθρώπινου κεφαλιού (THIV - Theoretical Head Impact Velocity). Οι κλάσεις σφοδρότητας πρόσκρουσης δίνονται, για τις παραπάνω δοκιμές, στον παρακάτω πίνακα.

Σφοδρότητα Πρόσκρουσης	ASI	THIV
A	$ASI \leq 1,0$	$THIV \leq 33 \text{ km/h}$
B	$ASI \leq 1,4$	$THIV \leq 33 \text{ km/h}$
C	$ASI \leq 1,9$	$THIV \leq 33 \text{ km/h}$

Κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης ΣΑΟ κατά τις δοκιμές κατά EN1317-2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : Βασικά στοιχεία που απαιτεί το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN1317

4.1 Μέτρα αποφυγής τοποθέτησης ΣΑΟ

Πριν την τοποθέτηση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν με την λήψη μέτρων να απομακρυνθούν τα πλευρικά εμπόδια ή να βελτιωθεί η διαμόρφωση στην περιοχή των επικίνδυνων θέσεων. Για παράδειγμα τέτοια μέτρα μπορούν να είναι :

- Η επαρκής απόσταση της οδού από την περιοχή που χρήζει προστασίας
- Η απομάκρυνση των εμποδίων
- Η χρησιμοποίηση εξοπλισμού παράπλευρα στην οδό που μπορεί να παραμορφωθεί ή να ανατραπεί και τα συστατικά του μέρη να μπορούν να αποκολληθούν κατά την πρόσκρουση οχήματος, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12767 (π.χ. ορθοστάτες πινακίδων σήμανσης)
- Η κατασκευή αβαθών ρείθρων αντί τάφρων
- Η διαμόρφωση επίπεδων πρανών

4.2 Περιβάλλον χώρος ΣΑΟ

Η λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου αυτών. Περιβάλλον χώρος των συστημάτων αναχαίτισης ορίζεται η περιοχή μεταξύ του οδοστρώματος και του συστήματος αναχαίτισης καθώς και το λειτουργικό πλάτος του συστήματος. Πρέπει να αποφεύγεται η διάταξη κρασπέδων και αποχετευτικών ρείθρων έμπροσθεν συστημάτων αναχαίτισης, όταν το ύψος τους είναι μεγαλύτερο των 7cm πάνω από την οριογραμμή του οδοστρώματος. Επίσης η λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από την βλάστηση, τους ορθοστάτες των πινακίδων σήμανσης κλπ, που βρίσκονται στο εύρος του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης.

4.3 Πρόσθετες κατασκευές

Οι πρόσθετες κατασκευές, οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων είναι :

- Τα κιγκλιδώματα
- Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα
- Οι ορθοστάτες
- Οι οριοδείκτες

Οι πρόσθετες κατασκευές δεν επιτρέπεται να επηρεάζουν αρνητικά την λειτουργία των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων. Επί πλέον δεν επιτρέπεται οι πρόσθετες κατασκευές να αποτελούν κίνδυνο για τους επιβαίνοντες σε όχημα ή για τρίτους. Οι πρόσθετες κατασκευές, όπως τα κιγκλιδώματα, οι οποίες λειτουργικά αποτελούν μέρος των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, πρέπει να υποβάλλονται πάντοτε σε δοκιμές πρόσκρουσης μαζί με τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων ως συνολικό σύστημα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317, μέρη 2 έως 4.

4.4 Πιθανότητα εκτροπής

Κατά την επιλογή ενός στηθαίου ασφαλείας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα εκτροπής. Περιοχές με αυξημένη πιθανότητα εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους θεωρούνται τα οδικά τμήματα με :

- Διαδοχικές καμπύλες εκτός της επιτρεπόμενης περιοχής κατά ΟΜΟΕ-Χ (Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, τεύχος: Χαράξεις)
- Ωοειδείς καμπύλες ή καμπύλες κανίστρου, για τις οποίες δεν πληρούνται οι οριακές τιμές, όσον αφορά στην σχέση των ακτινών των διαδοχικών τόξων κατά ΟΜΟΕ-Χ
- Καμπύλες με ασυνήθιστα μεγάλη ελκτικότητα (αλλαγή κατεύθυνσης)
- Μη ικανοποιητικό συσχετισμό των στοιχείων μελέτης στην οριζοντιογραφία και στην μηκοτομή
- Τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία παρατηρείται μεγάλη συχνότητα ατυχημάτων.

4.5 Επικίνδυνες θέσεις και κατηγορίες επικινδυνότητας

Με τον όρο επικίνδυνη θέση νοείται ένα συμπαγές πλευρικό εμπόδιο, π.χ. δένδρο, ιστοί ή βάθρο γέφυρας, καθώς επίσης και περιοχές, όπου υφίσταται κίνδυνος εκτροπής ενός οχήματος από την πορεία του και των οποίων η ύπαρξη συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες. Τα κριτήρια, με βάση τα οποία τα πλευρικά εμπόδια και οι επικίνδυνες θέσεις κατατάσσονται σε κατηγορία κινδύνου, είναι συνάρτηση του αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες. Οι θέσεις, στις οποίες επιβάλλεται η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας, προκύπτουν από τη συχνότητα ή την πιθανότητα πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων εξαιτίας της εκτροπής οχημάτων από την πορεία τους. Αυτές οι θέσεις διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες κινδύνου :

Κατηγορία κινδύνου 1 : Για Περιοχές που χρήζουν προστασίας με ιδιαίτερο κίνδυνο για τρίτους όπως :

- Χημικές εγκαταστάσεις
- Όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης (Δεξαμενές καυσίμων, πρατήρια καυσίμων)
- Περιοχές με έντονη χρήση παραμονής - διαμονής, όπως Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινήτων (ΣΕΑ), αυλές κατοικιών, κήποι, παιδικές χαρές, θέσεις θέας, παραλίες με λουόμενους
- Παράπλευρες σιδηροδρομικές γραμμές υψηλής ταχύτητας με $V_{\text{επιτρ.}} > 160 \text{ km/h}$
- Φέροντα στοιχεία τεχνικών έργων με κίνδυνο κατάρρευσης σε περίπτωση πρόσκρουσης όπως βάθρα γεφυρών και πεζογεφυρών μη διαστασιολογημένα σε πρόσκρουση
- Γέφυρες ανοίγματος $> 10 \text{ m}$ και ύψους $> 2 \text{ m}$ που κατάντη τους διέρχεται αυτοκινητόδρομος ή υπάρχει ΣΕΑ ή πρατήριο καυσίμων ή σιδηροδρομική γραμμή υψηλής ταχύτητας με $V_{\text{επιτρ.}} > 160 \text{ km/h}$
- Τοίχοι αντιστήριξης ύψους $> 2 \text{ m}$ που κατάντη τους διέρχεται αυτοκινητόδρομος ή υπάρχει ΣΕΑ ή πρατήριο καυσίμων ή σιδηροδρομική γραμμή υψηλής ταχύτητας με $V_{\text{επιτρ.}} > 160 \text{ km/h}$
- Ορθοστάτες γεφυρών σήμανσης άνευ βάθρου οπλισμένου σκυροδέματος

Κατηγορία κινδύνου 2 : Για Περιοχές που χρήζουν προστασίας με κίνδυνο για τρίτους όπως :

- Παράπλευροι πεζόδρομοι και ποδηλατόδρομοι με συχνή χρήση
- Παράπλευρη σιδηροδρομική γραμμή με φόρτο > 30 συρμούς/24h και $V_{\text{επιτρ.}} < 160 \text{ km/h}$
- Παράπλευρες οδοί με φόρτο > 500 οχήματα/24h (όπως στις κεντρικές και διαχωριστικές νησίδες)
- Γέφυρες ανοίγματος > 10m και ύψους > 2m που κατάντη τους διέρχεται δρόμος με ενιαίο οδόστρωμα, πεζόδρομος ή ποδηλατόδρομος ή σιδηροδρομική γραμμή με φόρτο > 30 συρμούς/24h και $V_{\text{επιτρ.}} < 160 \text{ km/h}$
- Τοίχοι αντιστήριξης ύψους > 2m που κατάντη τους διέρχεται δρόμος με ενιαίο οδόστρωμα, πεζόδρομος ή ποδηλατόδρομος ή σιδηροδρομική γραμμή με φόρτο > 30 συρμούς/24h και $V_{\text{επιτρ.}} < 160 \text{ km/h}$

Κατηγορία κινδύνου 3 : Για εμπόδια με ιδιαίτερο κίνδυνο για τους επιβαίνοντες στο όχημα όπως :

- Μη παραμορφώσιμα συμπαγή εμπόδια κάθετα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας (στην οδό) όπως αφετηρία τοίχου αντιστήριξης και όψεις κτιρίων
- Μη παραμορφώσιμα μεμονωμένα εμπόδια, όπως δένδρα, συμπαγής ιστοί οδοφωτισμού και ηχοπετάσματα
- Βάθρα γεφυρών και πεζογεφυρών που είναι διαστασιολογημένα και δεν καταρρέουν κατά την πρόσκρουση
- Γέφυρες ανοίγματος > 10m και ύψους > 2m που κατάντη τους διέρχεται αγροτική οδός ή κοιλάδα ή ποταμός
- Μικρές γέφυρες ανοίγματος < 10m και ύψους < 2m με μη παραμορφώσιμα κυγκλιδώματα (π.χ γέφυρες Μπέλει)
- Τοίχοι αντιστήριξης ύψους > 2m προς την πλευρά του επιχώματος που κατάντη τους υπάρχει αγροτεμάχιο
- Ορθοστάτες γεφυρών σήμανσης με βάθρα οπλισμένου σκυροδέματος
- Συμπαγής, μη παραμορφώσιμοι ορθοστάτες πινακίδων

Κατηγορία κινδύνου 4 : Για εμπόδια με κίνδυνο για τους επιβαίνοντες στο όχημα όπως

- Μικρές γέφυρες ανοίγματος <10m και ύψους <2m με παραμορφώσιμα κιγκλιδώματα που κατάντη υπάρχουν ρέματα, ποταμοί & ύδατα με βάθος >1m
- Παραμορφώσιμοι και μη ανατρεπόμενοι ιστοί ηλεκτροφωτισμού & ιστοί ΟΤΕ
- Παραμορφώσιμα μεμονωμένα εμπόδια μη ανατρεπόμενα όπως ορθοστάτες μικρών πινακίδων και δικτυωτοί ορθοστάτες μεγάλων πινακίδων
- Τάφροι βάθους > 1m παράλληλα στην οδό
- Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
- Πρανή ορυγμάτων με κλίση > 1:3
- Πρανή επιχωμάτων με κλίση > 1:3 και ύψους > 3m
- Τοίχοι αντιστήριξης παράλληλα στην οδό

4.6 Επιτρεπόμενη ταχύτητα

Σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Χαράξεις (ΟΜΟΕ-Χ) η επιτρεπόμενη ταχύτητα ($V_{\text{επιτρ}}$) είναι το τοπικό ή γενικά ισχύον μέγιστο όριο ταχύτητας. Η επιτρεπόμενη ταχύτητα δίνεται από πίνακα ανάλογα με την κατηγορία και το χαρακτηρισμό της οδού (πίνακας 1-2 ΟΜΟΕ-Χ) π.χ αυτοκινητόδρομος, νομαρχιακοί και επαρχιακοί οδοί, οδός μεταξύ οικισμών, τοπική οδός, αγροτική οδός κλπ

4.7 Κυκλοφοριακοί παράμετροι

Με τον όρο κυκλοφοριακοί παράμετροι εννοούμε την Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) και τον φόρτο των Βαρέων Οχημάτων (Β.Ο) δηλαδή των φορτηγών οχημάτων συνολικού βάρους > 3,5t και των λεωφορείων. Για τον υπολογισμό της Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΜΗΚ) των Οχημάτων και της ΜΗΚ των Βαρέων Οχημάτων (Β.Ο), που είναι απαραίτητες για τον καθορισμό των κατηγοριών επίδοσης των στηθαίων ασφαλείας, απαιτείται η μέτρηση κυκλοφοριακών φόρτων επί του πεδίου.

4.8 Κρίσιμη απόσταση

Κρίσιμη απόσταση είναι η απόσταση εντός της οποίας πρέπει να εξετασθεί, εάν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, εφόσον σε αυτή υπάρχουν είτε περιοχές που χρήζουν προστασίας είτε πλευρικά εμπόδια. Η αναγκαιότητα τοποθέτησης των στηθαίων ασφαλείας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη επικίνδυνης θέσης ή εμποδίου εντός των ορίων των κρίσιμων αποστάσεων από την οδό. Με αφετηρία τον βασικό κανόνα, ότι η προστασία τρίτων που δεν συμμετέχουν άμεσα σε τροχαίο ατύχημα απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και ότι κατά κανόνα αυτοί υφίστανται σοβαρές συνέπειες, λόγω των τροχαίων ατυχημάτων, οι κρίσιμες αποστάσεις διακρίνονται :

- Στην διευρυμένη **Απόσταση ΑΕ**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας τρίτων ή ιδιαίτερα δυσμενών συνεπειών τροχαίου ατυχήματος εξαιτίας παρέκκλισης οχήματος από το οδόστρωμα (**για κατηγορία κινδύνου 1 & 2**)
- Στην **Απόσταση Α**, σε περίπτωση όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας των επιβαινόντων οχήματος εξαιτίας πτώσης ή πρόσκρουσης σε πλευρικά εμπόδια (**για κατηγορία κινδύνου 3 & 4**).

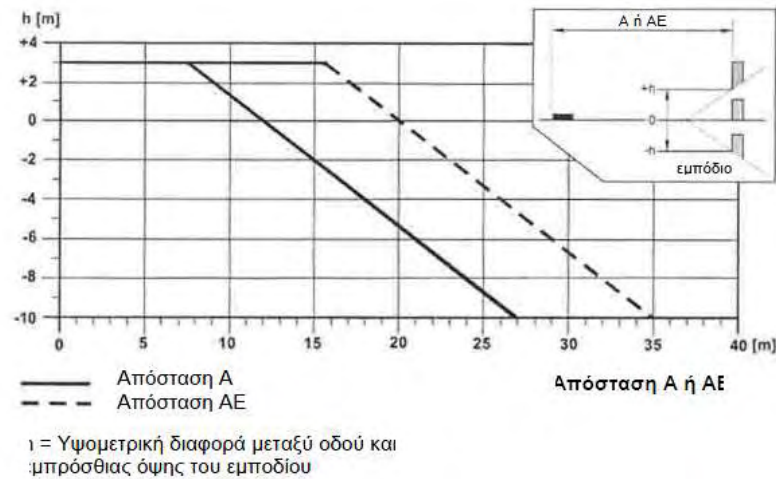
Οι κρίσιμες αποστάσεις Α και ΑΕ είναι συνάρτηση :

- Της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{\text{επιτρ}}$) και
- Της υψομετρικής διαφοράς (h) μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου

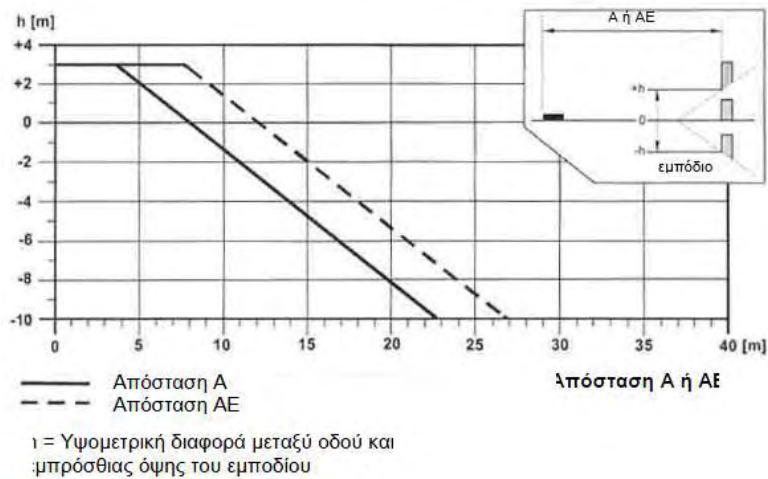
Οι κρίσιμες αποστάσεις Α και ΑΕ προσδιορίζονται :

- Για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} > 100\text{km/h}$ και για αυτοκινητόδρομους και παράπλευρες οδούς αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$
- Για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 80\text{km/h}$ έως 100km/h
- Για οδούς με $V_{\text{επιτρ}} = 60\text{km/h}$ έως 70km/h

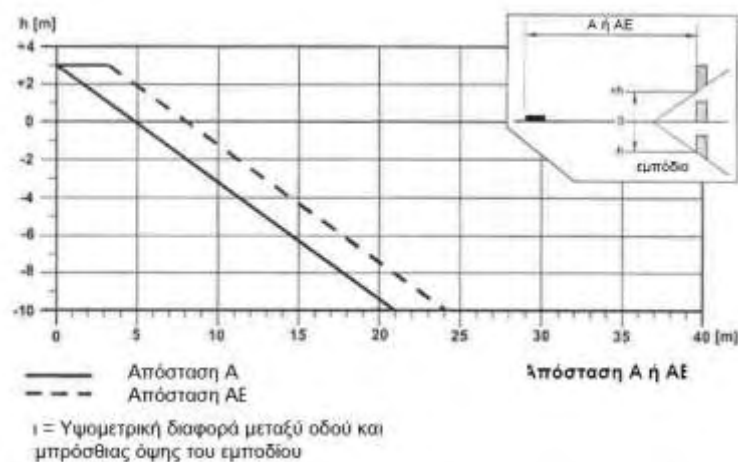
Σε οδικά τμήματα, στα οποία οι πραγματικές ταχύτητες κίνησης είναι σαφώς μικρότερες από την επιτρεπόμενη ταχύτητα, για τον προσδιορισμό της κρίσιμης απόστασης μπορεί εναλλακτικά να ληφθεί υπόψη η λειτουργική ταχύτητα (V_{85}) αντί της $V_{\text{επιτρ}}$.



Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτ}} > 100\text{km/h}$ & για αυτοκινητόδρομους & για παράπλευρες οδούς αυτοκινητοδρόμων με $V_{\text{επιτ}} < 100\text{km/h}$



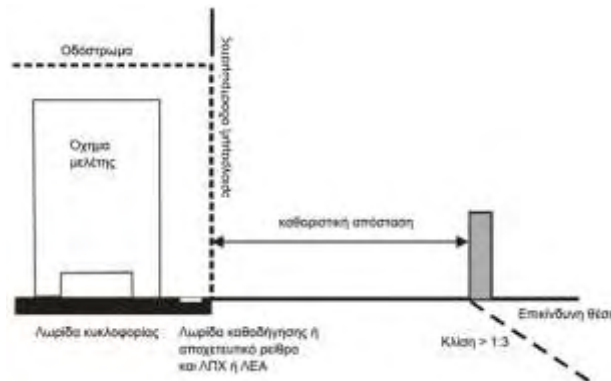
Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτ}} = 80$ ως 100km/h



Κρίσιμες αποστάσεις για οδούς με $V_{\text{επιτ}} = 60$ ως 70km/h

4.9 Καθοριστική απόσταση

Καθοριστική απόσταση είναι η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (περιοχή που χρήζει προστασίας, πλευρικά εμπόδια). Προκειμένου να αποφασιστεί, αν μία επικίνδυνη θέση βρίσκεται στην ζώνη των κρίσιμων αποστάσεων, αποφασιστικό ρόλο παίζει η καθοριστική απόσταση η οποία προσδιορίζεται με βάση το παρακάτω σχήμα



Προσδιορισμός καθοριστικής απόστασης

Οριογραμμή του οδοστρώματος θεωρείται :

- Το πλευρικό όριο του χώρου κυκλοφορίας και κατά κανόνα είναι η οριογραμμή της ασφάλτου. Τα αποχετευτικά ρείθρα, των οποίων η εγκάρσια και η κατά μήκος κλίση είναι ίση με εκείνες του οδοστρώματος (κρασπεδόρειθρα), αποτελούν τμήμα του οδοστρώματος. Τα αποχετευτικά ρείθρα, τα οποία διαμορφώνονται με διαφορετικές κλίσεις (ρείθρο τριγωνικής διατομής (gutter, αβαθές ρείθρο χλόης) καθώς και κράσπεδα, δεν ανήκουν στο οδόστρωμα.

Οριογραμμή της επικίνδυνης θέσης θεωρείται :

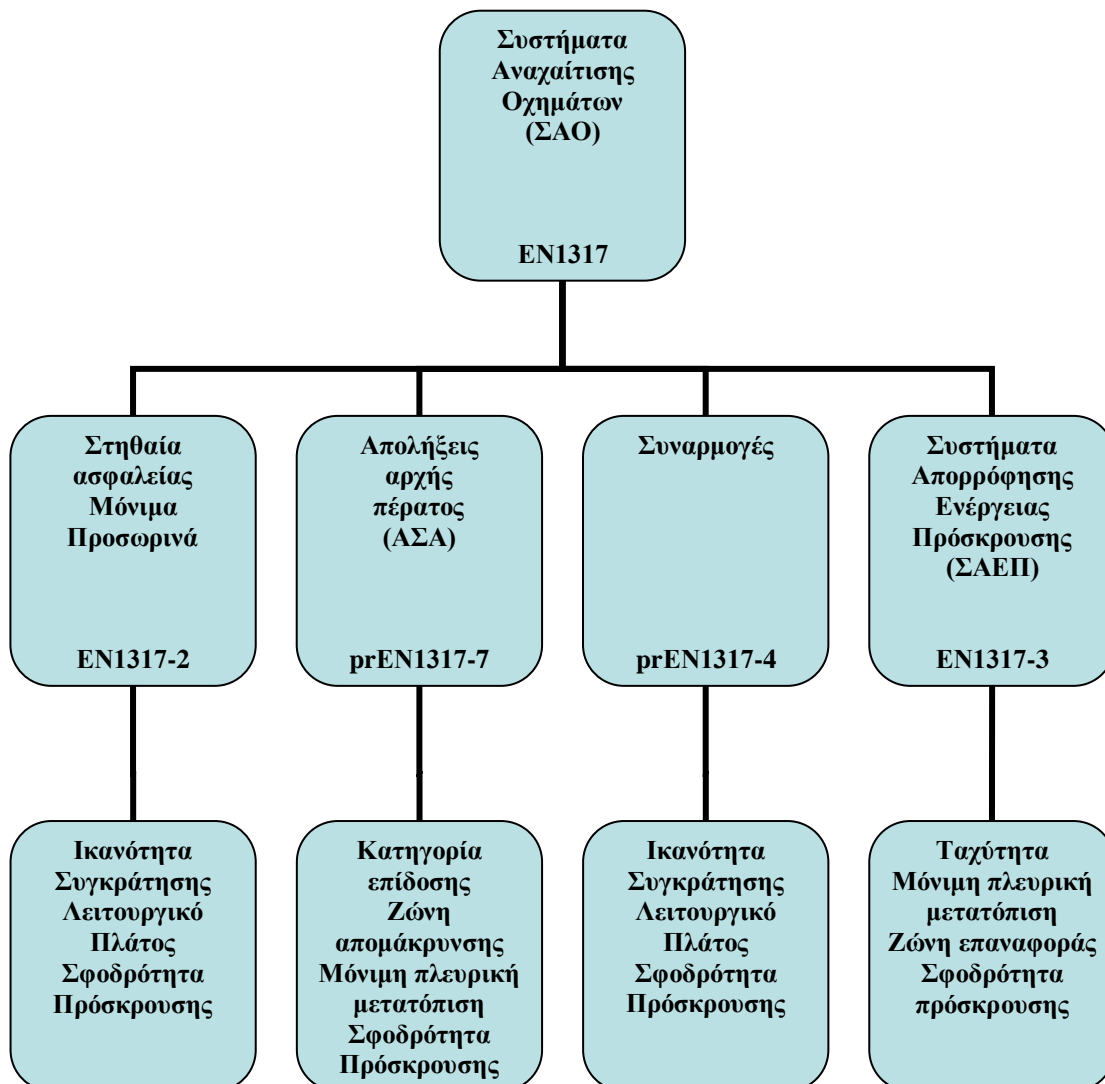
- Για στερεά εμπόδια, η εμπρόσθια ακμή του εμποδίου.
- Για περιοχές που χρήζουν προστασίας, η αρχή τους
- Για πρηνή και περιοχές με ύδατα, το σημείο τομής τους με το έδαφος
- Για γέφυρες/τοίχους αντιστήριξης, η οριογραμμή του τεχνικού
- Για σιδηροδρομικές γραμμές, το όριο του περιτυπώματος (κατά κανόνα 2,50m από το μέσον της σιδηροτροχιάς)
- Για οδούς και ποδηλατοδρόμους, η οριογραμμή του χώρου κυκλοφορίας.

Τελικά εάν η καθοριστική απόσταση είναι μικρότερη ή ίση με την κρίσιμη απόσταση, θα πρέπει να αποφασιστεί, με την βοήθεια διαγραμμάτων, εάν απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : Κατηγορίες Επίδοσης ΣΑΟ κατά EN1317

5.1 Γενικά περί κατηγοριών επίδοσης των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των μερών του προτύπου ΕΛΟΤ EN1317 «Οδικά συστήματα αναχαίτισης». Η ικανοποίηση των απαιτήσεων αποδεικνύεται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα δοκιμών από πιστοποιημένα εργαστήρια, σύμφωνα με τα αντίστοιχα μέρη του προτύπου ΕΛΟΤ EN1317. Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων χαρακτηρίζονται από τις κατηγορίες επίδοσης, ανάλογα με τα αποτελέσματα δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN1317, όπως



φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Καθορισμός κατηγοριών επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN1317

5.2 Κατηγορίες επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας

Οι επιδόσεις των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317-2 από τρία βασικά κριτήρια :

- Την ικανότητα συγκράτησης
- Το λειτουργικό πλάτος
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Οι απαιτήσεις για τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας είναι συνάρτηση της θέσης τους :

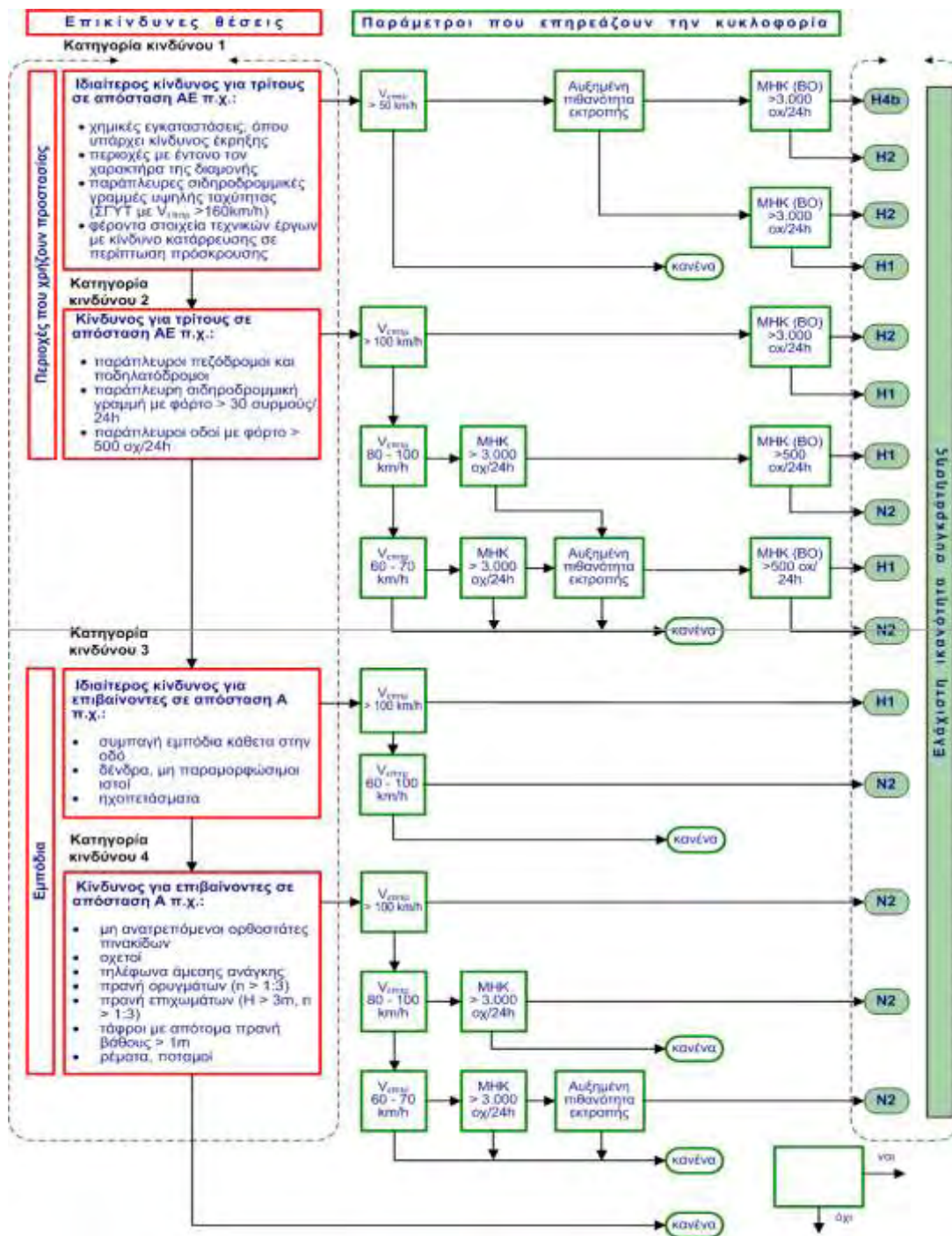
- Μόνιμα στηθαία ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρωμάτων
- Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστήριξης
- Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε κεντρικές & πλευρικές διαχωριστικές νησίδες
- Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε τοίχους & μέτωπα σηράγγων
- Σε περιοχές προστασίας επιφανειακών και υπόγειων υδάτων ενδέχεται να απαιτηθεί η τοποθέτηση μόνιμων στηθαίων ασφαλείας με μεγαλύτερες απαιτήσεις, όσον αφορά στις κατηγορίες επίδοσης τους.

5.2.1 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρωμάτων

5.2.1.1 Ικανότητα συγκράτησης

Στο παρακάτω διάγραμμα ροής παρουσιάζεται η διαδικασία αξιολόγησης της αναγκαιότητας εγκατάστασης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος και της επιλογής της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης που πρέπει αυτά να παρουσιάζουν σε συνάρτηση με :

- Το είδος του πλευρικού εμποδίου ή της επικίνδυνης θέσης και κατά πόσον αυτά αποτελούν κίνδυνο για τρίτους ή για τους επιβαίνοντες (**κατηγορίες κινδύνου 1,2,3,4**)
- Της επιτρεπόμενης ταχύτητας (**Veπιτρ**)
- Της γεωμετρίας της οδού και κατ' επέκταση της συχνότητας ή/και της **πιθανότητας εκτροπής** οχημάτων από την πορεία τους
- Των **κυκλοφοριακών παραμέτρων**, όπως η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) και ο φόρτος των Βαρέων Οχημάτων (Β.Ο) δηλαδή των φορτηγών οχημάτων συνολικού βάρους > 3,5t και των λεωφορείων.



Κριτήρια εφαρμογής των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος

Οι κατηγορίες ικανοτήτων συγκράτησης κατά αύξουσα σειρά αντοχής είναι :

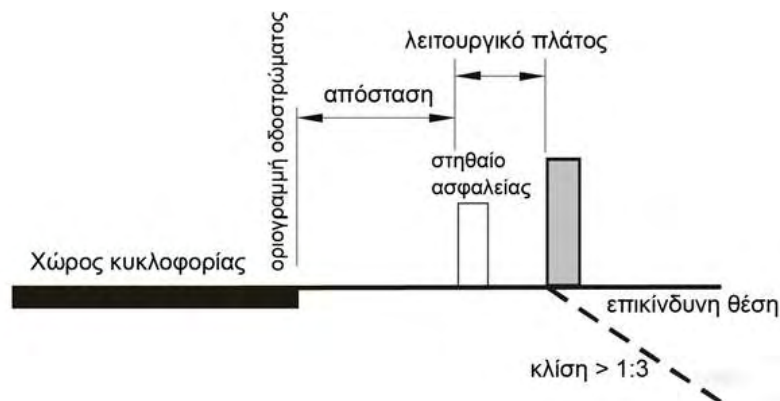
$N1 < N2 < H1 < L1 < H2 < L2 < H3 < L3 < H4a < H4b < L4a < L4b$

Στην Ελλάδα κατά τις ΟΜΟΕ - ΣΑΟ χρησιμοποιούνται οι ικανότητες συγκράτησης :

$N2, H1, H2, H4b$ όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα.

5.2.1.2 Λειτουργικό πλάτος

Λειτουργικό πλάτος είναι η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας πριν την πρόσκρουση και της θέσης οποιουδήποτε βασικού μέρους του συστήματος μετά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN1317-2. Προκύπτει ως άθροισμα του κατασκευαστικού πλάτους και της δυναμικής μετατόπισης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας (ως λειτουργικό πλάτος W ενός συστήματος ορίζεται το άθροισμα της δυναμικής παραμόρφωσης και του κατασκευαστικού πλάτους του συστήματος). Η επιλογή του κατάλληλου μόνιμου στηθαίου ασφαλείας εξαρτάται και από την διαθέσιμη απόσταση αυτού από τα πλευρικά εμπόδια, ώστε να εξασφαλίζεται το λειτουργικό του πλάτος. Όσο μικρότερος είναι ο διατιθέμενος χώρος (λόγω τοπικών συνθηκών) τόσο άκαμπτο πρέπει να είναι το σύστημα που θα τοποθετηθεί. Για αυτό το λόγο υπάρχει μία άμεση αλληλεξάρτηση μεταξύ της σφοδρότητας πρόσκρουσης και του διατιθέμενου χώρου για παραμόρφωση, η οποία και καθορίζει την ικανότητα συγκράτησης. Συνεπώς τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας πρέπει να επιλέγονται έτσι, ώστε το λειτουργικό τους πλάτος να είναι μικρότερο ή ίσο με την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου.



Διάταξη των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε συνάρτηση με το λειτουργικό πλάτος και τον κυκλοφοριακό χώρο

Κατηγορία	Λειτουργικό πλάτος [m]
W1	$W_N \leq 0,6$
W2	$W_N \leq 0,8$
W3	$W_N \leq 1,0$
W4	$W_N \leq 1,3$
W5	$W_N \leq 1,7$
W6	$W_N \leq 2,1$
W7	$W_N \leq 2,5$
W8	$W_N \leq 3,5$

Πίνακας ΕΛΟΤ EN1317-2 κατηγοριών λειτουργικού πλάτους W

Για τον προσδιορισμό του W πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα :

- Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή του οδοστρώματος πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 0,50m. Η μείωση της ελάχιστης απόστασης των 0,50m της εμπρόσθιας όψης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας από την οριογραμμή επιτρέπεται μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις (π.χ. ύπαρξη εμποδίου στην ζώνη του λειτουργικού πλάτους, καλωδίων ή αποχετευτικών αγωγών). Η διατήρηση του εύρους ορατότητας μπορεί να απαιτήσει μεγαλύτερες αποστάσεις.
- Η παραπάνω απόσταση μπορεί να αυξηθεί σε 1,00m έως 1,50m σε συνάρτηση με τις συνθήκες χώρου και τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Σε αυτές τις περιπτώσεις το έρεισμα από την οριογραμμή της οδού έως το μόνιμο στηθαίο ασφαλείας πρέπει να σταθεροποιείται επαρκώς, π.χ. αμμοχάλικο με χλόη, ώστε αυτή η ζώνη να είναι προσβάσιμη. Με τον όρο «επαρκής σταθεροποίηση» δεν νοείται, ότι το έρεισμα κατασκευάζεται ως ασφαλτικό οδόστρωμα ή ως οδόστρωμα σκυροδέματος.
- Σε επικίνδυνες περιοχές, όπως πρανή ή υδάτινα κωλύματα πρέπει να εξετάζεται, αν μπορεί να επιλεγεί η αμέσως μεγαλύτερη κατηγορία λειτουργικού πλάτους.
- Τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας με κατηγορία λειτουργικού πλάτους, που είναι μεγαλύτερη από την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου, μπορούν να εγκατασταθούν, όταν προκύπτει από δοκιμές (ΕΛΟΤ EN1317), ότι είναι δυνατή η συγκράτηση των οχημάτων & ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος δεν μεταβάλλεται. Αυτή η αναφορά σχετίζεται με τον τελικό προσδιορισμό των πλατών των ερεισμάτων & των πεζοδρομίων των γεφυρών, ώστε να μην προκύπτει υπερδιαστασιολόγηση αυτών των μερών της διατομής.
- Σε ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται ο προσδιορισμός της κατηγορίας λειτουργικού πλάτους μικρότερης από W1
- Η δυναμική μετατόπιση, το λειτουργικό πλάτος και η διείδυση του οχήματος επιτρέπουν τον προσδιορισμό των συνθηκών για τη τοποθέτηση κάθε μόνιμου στηθαίου ασφαλείας καθώς και τον προσδιορισμό των αποστάσεων από τα επικίνδυνα εμπόδια, ώστε το σύστημα να λειτουργήσει ικανοποιητικά
- Η παραμόρφωση εξαρτάται τόσο από το είδος του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας όσο και από τα χαρακτηριστικά της δοκιμής πρόσκρουσης

5.2.1.3 Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Με την σφοδρότητα πρόσκρουσης προσδιορίζεται η φυσική καταπόνηση, η σοβαρότητα των τραυματισμών ή ο κίνδυνος απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα (τύπος δοκιμής TB11). Η περιγραφή της σωματικής καταπόνησης των επιβαινόντων σε όχημα κατά την πρόσκρουση σε μόνιμα στηθαία ασφαλείας γίνεται με το κριτήριο της σφοδρότητας πρόσκρουσης. Όσο πιο συμπαγές ή άκαμπτο είναι ένα σύστημα τόσο μεγαλύτερη είναι η επιβράδυνση που επενεργεί στους επιβαίνοντες στο όχημα. Για αυτό το λόγο οι επιτρεπόμενες τιμές των δεικτών σφοδρότητας πρόσκρουσης ASI και THIV του επιβαίνοντος στο όχημα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις οριζόμενες στον παρακάτω πίνακα «Κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης» (ΕΛΟΤ EN1317-2)

Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	Επιτρεπόμενες τιμές δεικτών		
A	ASI ≤ 1,0	και	THIV ≤ 33km/h
B	ASI ≤ 1,4		
C	ASI ≤ 1,9		

Πίνακας κατηγοριών σφοδρότητας πρόσκρουσης

Η οδική ασφάλεια είναι πολύ σημαντική οπότε πρέπει να απαιτείται κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A που αντιστοιχεί σε περιορισμένη σωματική καταπόνηση των επιβαινόντων σε όχημα που εκτρέπεται από την πορεία του. Τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A είναι τα πιο εύκαμπτα και παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B και πρέπει να προτιμώνται, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια, για λόγους ασφάλειας. Επίσης τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B πρέπει να προτιμώνται από εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C, που είναι τα πιο άκαμπτα, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια. Είναι δυνατόν να επιλεγεί σύστημα, του οποίου η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης είναι C, μόνον εφόσον οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης δεν πληρούνται από συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A ή έστω B.

5.2.1.4 Διαδικασία επιλογής κατηγοριών επίδοσης

Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής :

Βήμα 1 : Προσδιορισμός της επικίνδυνης θέσης και κατηγοριοποίηση της

Βήμα 2 : Προσδιορισμός της απόστασης της επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος (καθοριστική απόσταση)

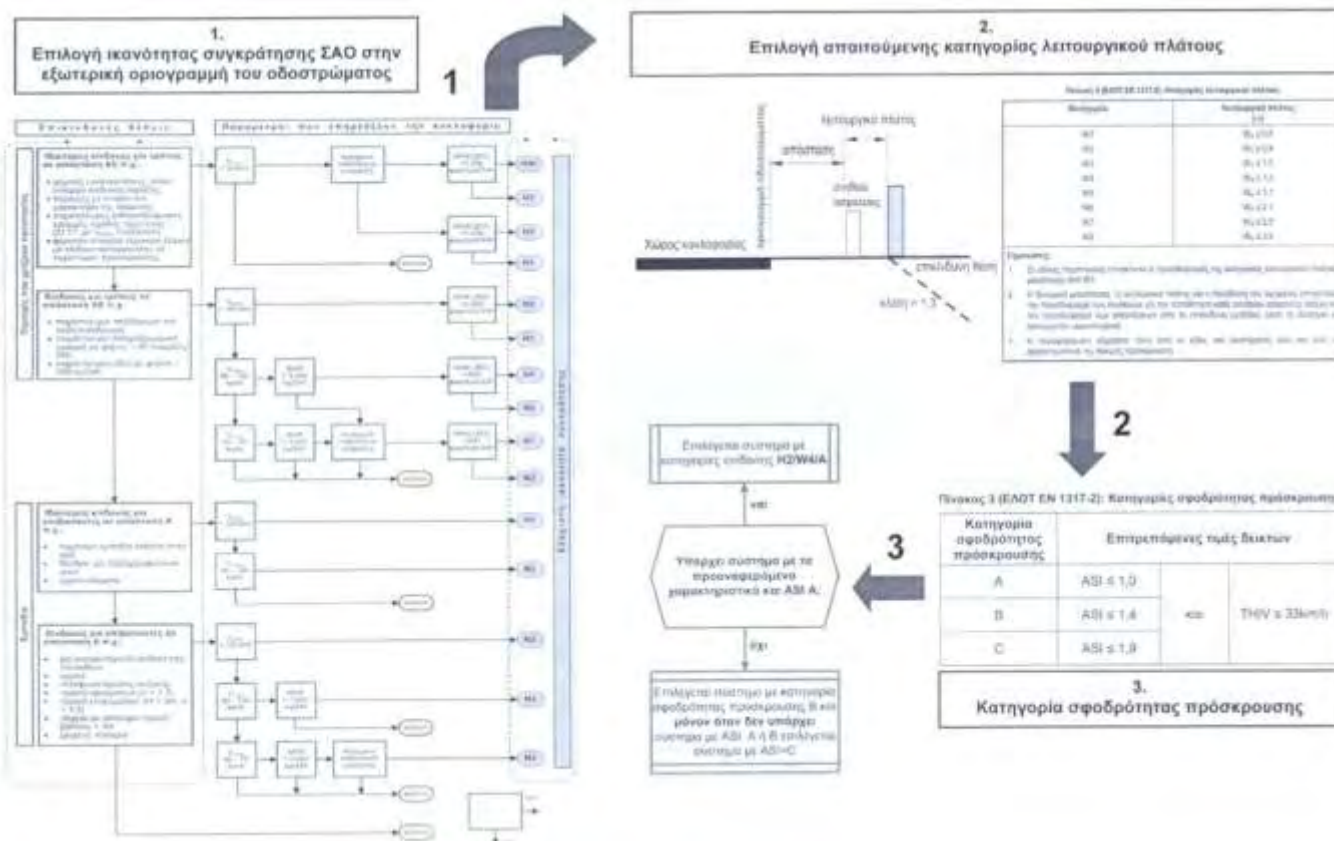
Βήμα 3 : Προσδιορισμός κρίσιμης απόστασης (ΑΕ ή Α) σε συνάρτηση με την κατηγορία κινδύνου, της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{επιτρ}$) και της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της οδού και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου.

Βήμα 4 : Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν την κυκλοφορία, δηλαδή της επιτρεπόμενης ταχύτητας ($V_{επιτρ}$), της Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΜΗΚ) όλων των οχημάτων, της Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ) και της αυξημένης πιθανότητας εκτροπής. Η ΜΗΚ(ΒΟ) δίδεται σε οχήματα/24h και αφορά στη συμμετοχή των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία, δηλαδή φορτηγών >3,5t και λεωφορείων.

Βήμα 5 : Προσδιορισμός της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης του συστήματος αναχαίτισης

Βήμα 6 : Προσδιορισμός της κατηγορίας του λειτουργικού πλάτους του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με τον διατιθέμενη απόσταση αυτού από τα πλευρικά εμπόδια. Είναι δυνατόν να επιλεγεί σύστημα με μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης από την απαιτούμενη, εάν η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου είναι μικρή.

Βήμα 7 : Προσδιορισμός της κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης του συστήματος αναχαίτισης. Προτιμώνται τα συστήματα αναχαίτισης με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια για λόγους ασφάλειας. Εάν δεν υπάρχουν συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α επιλέγονται συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β. Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C επιλέγεται μόνον σε πολύ εξαιρετικές περιπτώσεις και εφόσον οι απαιτούμενες κατηγορίες επίδοσης δεν πληρούνται από συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α ή έστω Β. Τα προαναφερόμενα συνοψίζονται στο διάγραμμα ροής του παρακάτω σχήματος, στο οποίο αξιολογείται κατ' αρχήν η αναγκαιότητα τοποθέτησης στηθαίων ασφαλείας στην περιοχή επιρροής δεδομένης επικίνδυνης θέσης και προσδιορίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης.



Επιλογή κατηγοριών επίδοσης μόνιμων στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

5.2.2 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης**5.2.2.1 Ικανότητα συγκράτησης**

Τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή γεφυρών και τοίχων στέψης οδών πρέπει να επιλέγονται σε συνάρτηση με την κατηγορία επικινδυνότητας, στην οποία μπορεί να υπαχθεί η περιοχή κατάντη αυτών των τεχνικών έργων. Η κατηγορία φορτίου των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε γέφυρες κατά DIN-Fachbericht101 πρέπει να προσδιορίζεται λαμβανομένων υπόψη των μετρούμενων οριζόντιων φορτίων κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2, που μεταβιβάζονται στο τεχνικό έργο μέσω του στηθαίου ασφαλείας και του οχήματος.

Επικίνδυνη περιοχή κάτω από γέφυρα ή τοίχο αντιστήριξης	Οδοί με			
	V _{επιτρ} >100km/h & αυτοκινητόδρομοι & παράπλευρες οδοί αυτοκινητοδρόμων με V _{επιτρ} ≤100km/h	V _{επιτρ} ≤100km/h & ΜΗΚ(ΒΟ)>300 φορτηγά/24h	V _{επιτρ} ≤100km/h & ΜΗΚ(ΒΟ)≤300 φορτηγά/24h	V _{επιτρ} ≤50km/h
Για κατηγορία κινδύνου 1	H4b	H2	H2	H1
Για κατηγορία κινδύνου 2,3,4	H2	H2	H1	Τοποθέτηση κρασπέδου ύψους 0,15m έως 0,20m & κυγκλίδωματος

Πίνακας απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης

Τα προαναφερόμενα αφορούν σε γέφυρες και τοίχους αντιστήριξης με ύψος πτώσης μεγαλύτερο των 2m. Στην αντίθετη περίπτωση καθώς και σε γέφυρες με άνοιγμα μικρότερο των 10m και σε οχετούς ισχύουν τα αναφερόμενα για στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος.

5.2.2.2 Λειτουργικό πλάτος

Για τον προσδιορισμό της μέγιστης κατηγορίας λειτουργικού πλάτους η οριογραμμή της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης θεωρείται ως η εμπρόσθια όψη του παράπλευρου εμποδίου, με την προϋπόθεση ότι δεν έχει τοποθετηθεί ηχοπέτασμα ή άλλο εμπόδιο. Η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας που υπάγονται σε μεγαλύτερη κατηγορία λειτουργικού πλάτους επιτρέπεται, εφόσον προκύπτει από τις δοκιμές, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2, ότι είναι δυνατή η συγκράτηση των οχημάτων. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.2).

5.2.2.3 Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.3).

5.2.3 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε κεντρικές & πλευρικές διαχ/στικές νησίδες

5.2.3.1 Γενικά στοιχεία σε κεντρικές & πλευρικές διαχωριστικές νησίδες

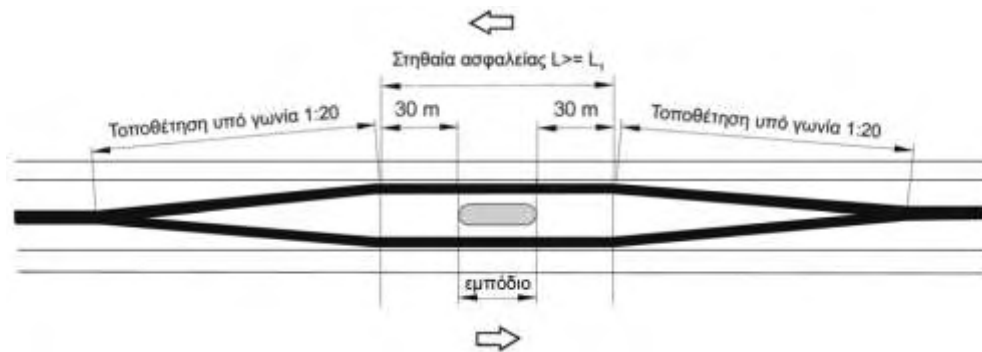
Περαιτέρω κριτήρια εφαρμογής για τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε κεντρική και πλευρική νησίδα (εκτός από την ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και την σφοδρότητα πρόσκρουσης) αποτελούν :

- Η δυνατότητα αποχέτευσης
- Η θέση των αγωγών αποχέτευσης
- Η δυνατότητα τοποθέτησης προ των εμποδίων
- Η δυνατότητα τοποθέτησης σε διακοπές νησίδων
- Η δυνατότητα τοποθέτησης σε γέφυρες
- Οι δοκιμασμένες συναρμογές σε υφιστάμενα συστήματα
- Το εύρος ορατότητας
- Η δυνατότητα επισκευών
- Η συχνότητα των καθαρισμών (ιδιαίτερα σε κλειστά συστήματα)
- Η δυνατότητα αποχιονισμού

Στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες οδών με διαχωρισμένα οδοστρώματα και με επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{επιτρ} > 50\text{km/h}$ πρέπει να τοποθετούνται μόνιμα στηθαία ασφαλείας. Για την τοποθέτηση των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές και διαχωριστικές νησίδες υπάρχουν τέσσερις δυνατότητες :

- Τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας στο μέσον της νησίδας
- Τοποθέτηση αμφίπλευρων στηθαίων ασφαλείας έκκεντρα στη νησίδα
- Τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση
- Τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με κοινή δράση.

Τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας είναι συμμετρικά συστήματα, τα οποία είναι προσβάσιμα και από τις δύο πλευρές της νησίδας σε αντίθεση με τα μονόπλευρα συστήματα. Τα αμφίπλευρα συστήματα τοποθετούνται στο μέσον της νησίδας και σε περιπτώσεις ύπαρξης εμποδίου, όπως καλωδίων ή αποχετευτικών αγωγών ή διατήρησης του απαιτούμενου εύρους ορατότητας, μπορούν να τοποθετηθούν έκκεντρα. Σε περίπτωση ύπαρξης επικίνδυνου εμποδίου στην κεντρική ή στην πλευρική διαχωριστική νησίδα, πρέπει να τοποθετούνται μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση. Τα αμφίπλευρα στηθαία ασφαλείας μπορούν να συνδέονται με μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας πριν από ένα εμπόδιο με τοποθέτηση υπό γωνία $\leq 1:20$. Πρέπει να αποφεύγονται οι συχνές αλλαγές από αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας στο μέσον της νησίδας σε δύο μονόπλευρα στηθαία ασφαλείας στις οριογραμμές της νησίδας. Στις διακοπές της κεντρικής διαχωριστικής νησίδας τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται όπως στα όμορα τμήματα της νησίδας. Σε περιοχές εμποδίων ή/και όταν η εγκάρσια κλίση της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας είναι $\geq 1:10$ πρέπει να τοποθετούνται μόνον μονόπλευρα συστήματα κατά μήκος των οριογραμμών της νησίδας με χωριστή δράση.

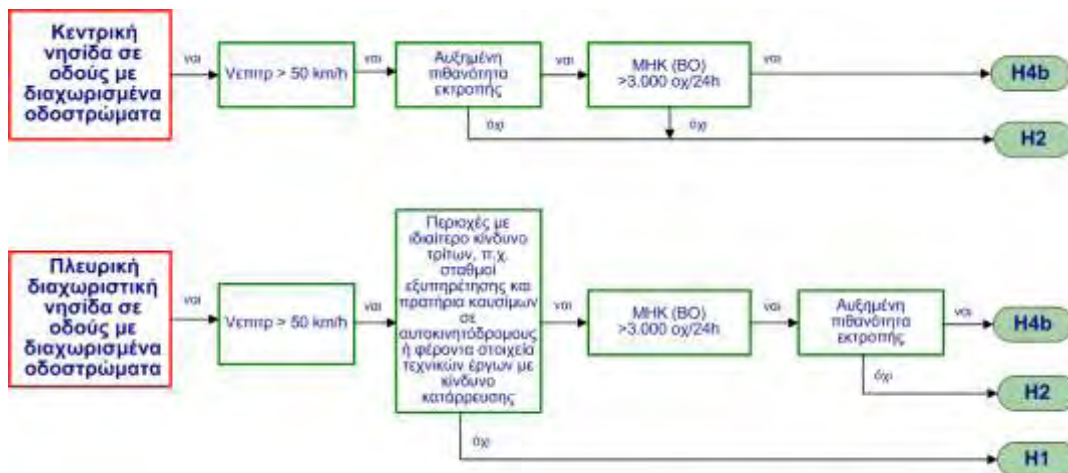


Στηθαία ασφαλείας σε περιοχή φέροντος εμποδίου σε κεντρική διαχωριστική νησίδα

5.2.3.2 Ικανότητα συγκράτησης

Στο παρακάτω διάγραμμα ροής απεικονίζονται τα κριτήρια επιλογής της ελάχιστης απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης που πρέπει να παρουσιάζουν τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται σε κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες σε συνάρτηση με :

- Την κατηγορία κινδύνου
- Την επιτρεπόμενη ταχύτητα ($V_{\text{επιτρ}}$)
- Την Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ) των Βαρέων Οχημάτων (ΒΟ)
- Την πιθανότητα εκτροπής



Κριτήρια εφαρμογής μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε κεντρικές & πλευρικές διαχ/κές νησίδες

Η ικανότητα συγκράτησης μονόπλευρων συστημάτων με κοινή δράση επιτυγχάνεται μόνον με την συνεργασία και των δύο συστημάτων, η οποία πρέπει να διασφαλίζεται κατά την κατασκευαστική διαμόρφωση της οδού. Για τον προσδιορισμό της ικανότητας συγκράτησης στηθαίων ασφαλείας σε κεντρική ή πλευρική διαχωριστική νησίδα σε γέφυρες με χωριστές ανωδομές, οι οποίες παρουσιάζουν μία υψομετρική διαφορά ή/και οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 1,5m, οι γέφυρες αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες και σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης (5.2.2.1)

5.2.3.3 Λειτουργικό πλάτος

Το πλάτος μίας κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ των οριογραμμών του χώρου κυκλοφορίας των δύο οδοστρωμάτων. Ως οριογραμμή του χώρου κυκλοφορίας θεωρείται το πλευρικό όριο της σταθεροποιημένης επιφάνειας. Στον χώρο κυκλοφορίας ανήκουν οι λωρίδες κυκλοφορίας, οι λωρίδες καθοδήγησης και τα βατά αποχετευτικά ρείθρα. Στις κεντρικές ή πλευρικές διαχωριστικές νησίδες χωρίς εμπόδια το μέγιστο λειτουργικό πλάτος W προσδιορίζεται σε συνάρτηση με το πλάτος της κεντρικής ή διαχωριστικής νησίδας και το πλάτος του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας. Επίσης για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου λειτουργικού πλάτους λαμβάνεται υπόψη ο τύπος του μόνιμου στηθαίου ασφαλείας (αμφίπλευρο ή μονόπλευρο μόνιμο στηθαίο ασφαλείας με χωριστή ή κοινή δράση) και η θέση του (στο μέσον ή έκκεντρα). Κατά την τοποθέτηση δύο μονόπλευρων μόνιμων στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας με χωριστή δράση δεν επιτρέπεται τα στηθαία που οδεύουν παράλληλα στην μια οριογραμμή να τοποθετούνται εντός του λειτουργικού πλάτους των στηθαίων που οδεύουν παράλληλα στην άλλη οριογραμμή της νησίδας. Στην περίπτωση διαφορετικών λειτουργικών πλατών καθοριστικό είναι το μεγαλύτερο από αυτά. Μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις επιτρέπεται η τοποθέτηση μονόπλευρων στηθαίων ασφαλείας με κοινή δράση σε νησίδες. Η απόσταση της εμπρόσθιας όψης των στηθαίων ασφαλείας από τις οριογραμμές των οδοστρωμάτων πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με 0,50m. Η μείωση της ελάχιστης απόστασης επιτρέπεται μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Η διατήρηση του απαιτούμενου εύρους ορατότητας μπορεί να απαιτήσει μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι γέφυρες με χωριστές ανωδομές, των οποίων η υψομετρική διαφορά κατά μήκος του διαμήκους αρμού ή/και οριζόντια απόσταση είναι μεγαλύτερη από 0,1m, πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητες γέφυρες και σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης (5.2.2.2)



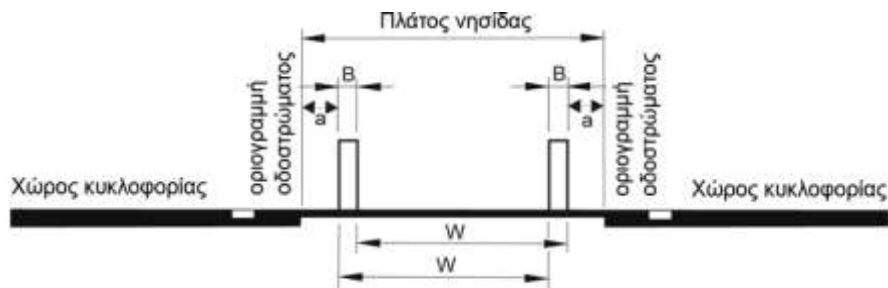
a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Αμφίπλευρο μόνιμο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται στο μέσον της νησίδας



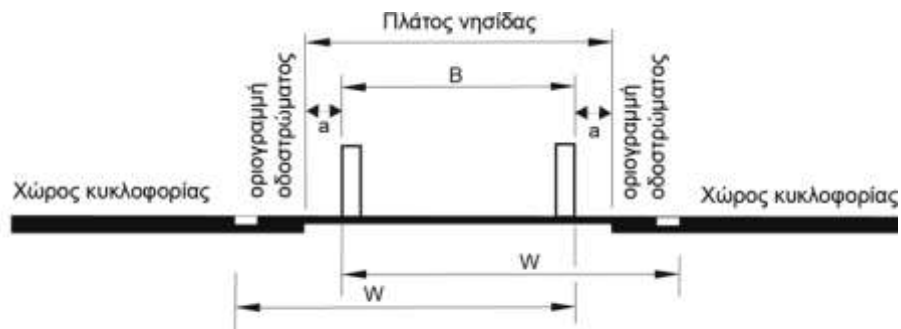
a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Αμφίπλευρο μόνιμο στηθαίο ασφαλείας που τοποθετείται έκκεντρα στη νησίδα



a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Μονόπλευρα μόνιμα στηθαία ασφαλείας με χωριστή δράση (και στις 2 οριογραμμές)



a = απόσταση της όψης του στηθαίου ασφαλείας από το οδόστρωμα
 W = μέγιστο λειτουργικό πλάτος B = κατασκευαστικό πλάτος του στηθαίου ασφαλείας

Μονόπλευρα μόνιμα στηθαία ασφαλείας με κοινή δράση (και στις 2 οριογραμμές)

5.2.3.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες πρέπει να προτιμάται η εφαρμογή των μονόπλευρων συστημάτων με χωριστή δράση και μικρή κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης κατά το δυνατόν Α. Το πλεονέκτημα αυτών των συστημάτων συνίσταται στο γεγονός, ότι λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους και ως εκ τούτου έχουν αποθέματα ασφάλειας, αφού ήδη κάθε σύστημα έχει την ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης. Κατά τα άλλα ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.3).

5.2.4 Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σε τοίχους & μέτωπα σηράγγων

5.2.4.1 Γενικά στοιχεία σε τοίχους & μέτωπα σηράγγων

Τα διαμήκη συμπαγή τοιχεία, όταν δεν παρουσιάζουν προεξοχές ή εσοχές μεγαλύτερες από 0,1m, δεν θεωρούνται εμπόδια. Το ίδιο ισχύει και για τις απαραίτητες για λόγους ασφάλειας φωλεές στις σήραγγες, των οποίων το μήκος είναι μικρότερο από 4,0m. Τα μέτωπα των σηράγγων, η αρχή και το πέρας των τοιχείων, οι προεξοχές ή οι εσοχές που είναι μεγαλύτερες από 0,1m καθώς και το πέρας φωλεών μήκους μεγαλύτερου από 4,0m πρέπει να θεωρούνται ως συμπαγή εμπόδια κάθετα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας και ανήκουν στην **κατηγορία κινδύνου 3**. Στην αρχή των τοίχων, των μετώπων των σηράγγων, των φωλεών στις σήραγγες μπορούν αντί για μόνιμα στηθαία ασφαλείας να τοποθετηθούν Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.). Γενικά σε περιοχές με μεμονωμένα εμπόδια πρέπει να εξετάζεται, αν η εγκατάσταση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα από την εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας.

5.2.4.2 Ικανότητα συγκράτησης

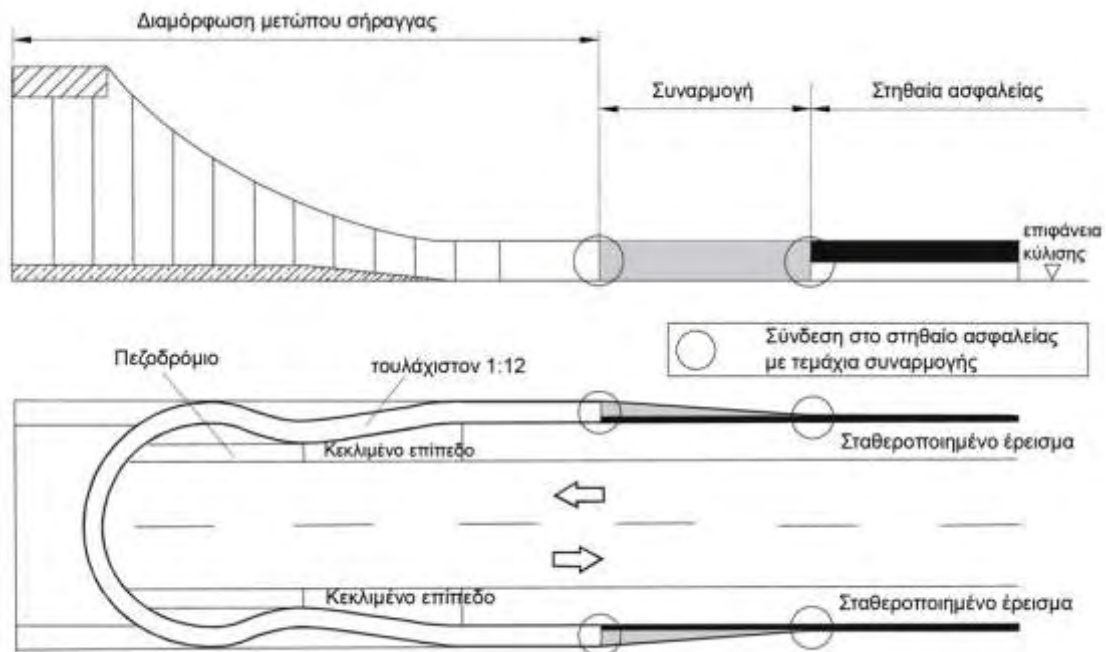
Για την τοποθέτηση μόνιμων στηθαίων ασφαλείας στις περιπτώσεις τοίχων και μετώπων σηραγγών ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.1) εκτός αν προτιμηθεί η τοποθέτηση Σ.Α.Ε.Π.

5.2.4.3 Λειτουργικό πλάτος

Για τον προσδιορισμό του λειτουργικού πλάτους των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.2) εκτός αν προτιμηθεί η τοποθέτηση Σ.Α.Ε.Π.

5.2.4.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Για τον προσδιορισμό της σφοδρότητας πρόσκρουσης των μόνιμων στηθαίων ασφαλείας σε αυτή την περίπτωση ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.3) εκτός αν προτιμηθεί η τοποθέτηση Σ.Α.Ε.Π.

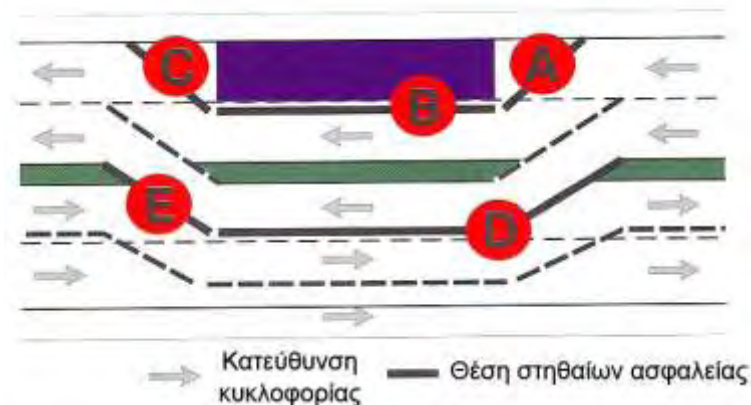


Παράδειγμα απεικόνισης των στηθαίων ασφαλείας πριν το μέτωπο σήραγγας

5.3 Κατηγορίες επίδοσης προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

5.3.1 Γενικά

Τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται σε περιοχές εκτελούμενων έργων μεγάλης διάρκειας, για τον διαχωρισμό, την καθοδήγηση και εν γένει την ασφαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας. Τα τεμάχια των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και να τοποθετούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να παρέχεται προστασία τόσο στην διερχόμενη κυκλοφορία όσο και στις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα πίσω από αυτά. Αν δεν συνδέονται μεταξύ τους, σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος σε αυτά θα πρέπει να αναμένεται η μετατόπισή τους ή/και η ανατροπή τους ανάλογα με την ταχύτητα, την μάζα του οχήματος και την γωνία πρόσκρουσης. Οι περιοχές εφαρμογής των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα .



Περιοχές εφαρμογής προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

Οι επιδόσεις των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1317-2 από τρία βασικά κριτήρια :

- Την ικανότητα συγκράτησης
- Το λειτουργικό πλάτος
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

5.3.2 Ικανότητα συγκράτησης

Οι απαιτήσεις ικανότητας συγκράτησης των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN1317-2 και δίδονται στον παρακάτω πίνακα. Οι κατηγορίες ικανοτήτων συγκράτησης για τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας κατά αύξουσα σειρά αντοχής είναι : $T1 < T2 < T3$. Στην Ελλάδα κατά τις ΟΜΟΕ - ΣΑΟ χρησιμοποιούνται και οι τρεις κατηγορίες ικανότητας συγκράτησης.

Περιοχή - θέση εφαρμογής των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας		Ικανότητα συγκράτησης	Λειτουργικό πλάτος	Δυναμική εγκάρσια μετατόπιση cm
A	μεταξύ εργοταξίου και επερχόμενης κυκλοφορίας	$T2^{1)}$ ή H1	$\leq W4$	
B	μεταξύ εργοταξίου και της παράλληλα διερχόμενης κυκλοφορίας	$T1^{1)}$ ή T3	$\leq W4$	
C	μεταξύ εργοταξίου και απερχόμενης κυκλοφορίας	Δεν απαιτείται		
D	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων	$T1^{2)}$ ή T3	$\leq W4$	≤ 50
E	μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων στην περιοχή εκτροπής	$T2^{2)}$ ή T3	$\leq W4$	≤ 50

Ικανότητα συγκράτησης και λειτουργικό πλάτος προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

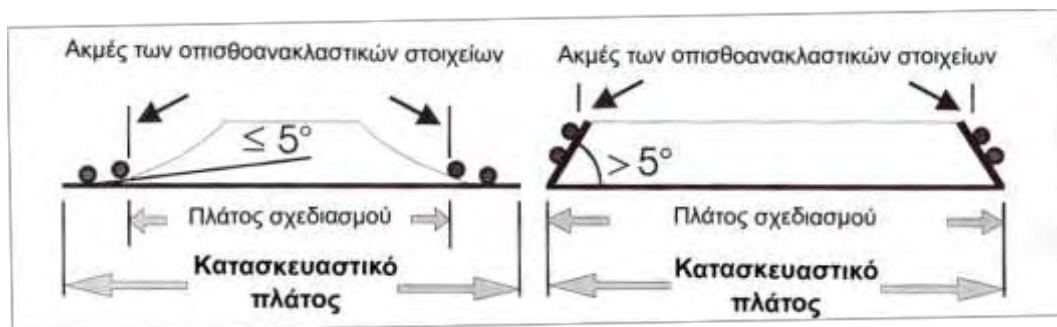
Δείκτης 1 : Στην περίπτωση που απαιτείται μεγαλύτερη ικανότητα αναχαίτισης (συγκράτησης), ώστε να παρέχεται επαρκής προστασία στην περιοχή των εκτελούμενων έργων στους εργαζόμενους ή/και στα μηχανήματα, θα πρέπει στις περιοχές A και B να προβλέπονται στηθαία με ικανότητα αναχαίτισης (συγκράτησης) H1 και T3 αντίστοιχα.

Δείκτης 2 : Στην περίπτωση που η συμμετοχή των φορτηγών στην κυκλοφορία είναι μεγάλη και διαφαίνεται αυξημένος κίνδυνος εμπλοκής φορτηγού σε ατύχημα, π.χ. σε κατωφέρεια, μπορεί να επιλεγεί επίσης ένα σύστημα με ικανότητα αναχαίτισης T3, εφόσον επαρκεί το διαθέσιμο πλάτος του οδοστρώματος.

5.3.3 Λειτουργικό πλάτος

Το λειτουργικό πλάτος των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τις εκάστοτε τοπικές συνθήκες κατά EN 1317-2. Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται πως σε κάθε περίπτωση (περιοχές A-B-D-E) το λειτουργικό πλάτος πρέπει να είναι $\leq W4$. Επειδή η επιλογή του κατάλληλου κάθε φορά προσωρινού στηθαίου ασφαλείας είναι συνάρτηση της διαθέσιμης απόστασης αυτού από το εργοτάξιο και του διαθέσιμου πλάτους της διαχωριστικής νησίδας, το λειτουργικό πλάτος παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο. Το πλάτος της διαχωριστικής νησίδας μεταξύ των αντίθετων κατευθύνσεων κυκλοφορίας εξαρτάται από το πλάτος σχεδιασμού ή/και το κατασκευαστικό πλάτος του προσωρινού στηθαίου ασφαλείας, όπου :

- Το **κατασκευαστικό πλάτος** είναι το μέγιστο πλάτος της διατομής του προσωρινού στηθαίου ασφαλείας
- Το **πλάτος σχεδιασμού** είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ των εσωτερικών ακμών των οπισθοανακλαστικών στοιχείων στην περιοχή του πόδα του προσωρινού στηθαίου που σχηματίζουν με το πέλμα του γωνία το πολύ 5° . Αν η γωνία μεταξύ του πέλματος και των εσωτερικών ακμών των οπισθοανακλαστικών στοιχείων είναι μεγαλύτερη από 5° , το κατασκευαστικό πλάτος αντιστοιχεί στο πλάτος σχεδιασμού όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



Ορισμός των σχετικών πλατών των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας

(Το πλάτος σχεδιασμού αντιστοιχεί στο απαιτούμενο πλάτος της διαχωριστικής νησίδας)

5.3.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης & δυναμική εγκάρσια μετατόπιση

Τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας πρέπει να εξετάζονται με δοκιμές πρόσκρουσης, όσον αφορά την δυνατότητα μετατόπισης τους, την ασφάλεια που παρέχουν κατά την θραύση τους καθώς και στην λήψη μέτρων προστασίας στους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία και σε τρίτους. Στις περιοχές εφαρμογής Α και Β η εγκάρσια μετατόπιση των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από την απόσταση από αυτά έως την περιοχή που εργάζεται το προσωπικό του εργοταξίου, υπάρχουν υλικά ή εξοπλισμός, όπως ικριώματα. Για την περιοχή εφαρμογής C δεν τίθεται καμία ιδιαίτερη απαίτηση. Λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν στις περιοχές εκτελούμενων έργων, πρέπει εκτός από το λειτουργικό πλάτος των προτεινόμενων προσωρινών στηθαίων ασφαλείας να αναφέρεται και η δυναμική εγκάρσια μετατόπισή τους. Μεταξύ των αντίθετων κυκλοφοριακών ρευμάτων (περιοχές D & E) επιτρέπεται η δυναμική εγκάρσια μετατόπιση ίση το πολύ με 50cm, ανεξάρτητα από το λειτουργικό πλάτος. Για αυτό τον λόγο δεν επιτρέπεται κατά την πρόσκρουση οχήματος, να προκαλούνται στο όχημα βλάβες τόσο σοβαρές, ώστε ο οδηγός να χάνει τον έλεγχο του οχήματος. Όσον αφορά την σφοδρότητα πρόσκρουσης των προσωρινών στηθαίων ασφαλείας ισχύουν τα αναφερόμενα όπως στις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος (5.2.1.3).

5.4 Κατηγορίες επίδοσης Συστημάτων Απορρόφησης Ενέργειας (Σ.Α.Ε.Π.)

5.4.1 Γενικά

Σε περιοχές με μεμονωμένα εμπόδια πρέπει να εξετάζεται, αν η εγκατάσταση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα από την εγκατάσταση μόνιμων στηθαίων ασφαλείας. Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να συνδέονται με τα μόνιμα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος. Ο κατασκευαστής των Σ.Α.Ε.Π. πρέπει να περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία το Σ.Α.Ε.Π. Τα συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN1317-3. Οι επιδόσεις των Σ.Α.Ε.Π. καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN1317-3 από τα ακόλουθα κριτήρια :

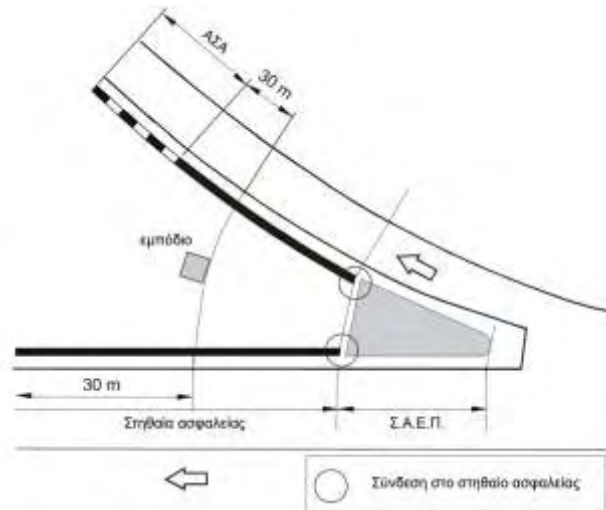
- Την κατηγορία επίδοσης / κατηγορία ταχύτητας
- Την κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης
- Την κατηγορία της ζώνης επαναφοράς
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

Όταν στην αρχή της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας δεν διατίθεται το απαιτούμενο μήκος L_2 (για τα μήκη βλ. επόμενο κεφάλαιο), πρέπει να τοποθετηθεί σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης. Παρόμοια, όταν στις περιοχές των διακοπών της κεντρικής διαχωριστικής νησίδας υπάρχει εμπόδιο σε απόσταση έως 50m και η επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν μπορεί να περιοριστεί σε 60km/h, πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση Σ.Α.Ε.Π.



Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας

Όταν εντός της κρίσιμης απόστασης βρίσκονται εμπόδια και δεν διατίθενται τα απαραίτητα μήκη L_2 , πρέπει να τοποθετούνται συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.), ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ασφάλεια



Διαχωριστική νησίδα με σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης προ εμποδίου

5.4.2 Κατηγορία επίδοσης / κατηγορία ταχύτητας

Οι απαιτήσεις για τις κατηγορίες επίδοσης / κατηγορίες ταχύτητας των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης επαναφοράς δίδονται στον παρακάτω πίνακα.

V _{επιτ} (Km/h)	Κατηγορίες επίδοσης			
	50(R)	80(R)	100(R)	110(R)
50	X			
60		X		
70		X		
80		X		
90			X	
100			X	
>100				X

Κατηγορίες επίδοσης για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης τύπου R (επαναφοράς) σε συνάρτηση με την επιτρεπόμενη ταχύτητα

5.4.3 Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης

Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης θα επιλέγεται, ώστε το Σ.Α.Ε.Π. που παραμορφώνεται, να μην εκτείνεται πέραν της εσωτερικής οριογραμμής της διαγράμμισης του οδοστρώματος. Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση δοκιμής και οι απαιτήσεις προσδιορίζονται σε συνάρτηση με τις τοπικές συνθήκες και τον διαθέσιμο πλευρικό χώρο.

5.4.4 Κατηγορία ζώνης επαναφοράς

Η κατηγορία της ζώνης επαναφοράς πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση δοκιμής και οι απαιτήσεις προσδιορίζονται σε συνάρτηση με τις τοπικές συνθήκες και τον διαθέσιμο πλευρικό χώρο. Η γεωμετρική διαμόρφωση των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης πρέπει να προσαρμόζεται στην γεωμετρία της περιοχής εγκατάστασης.

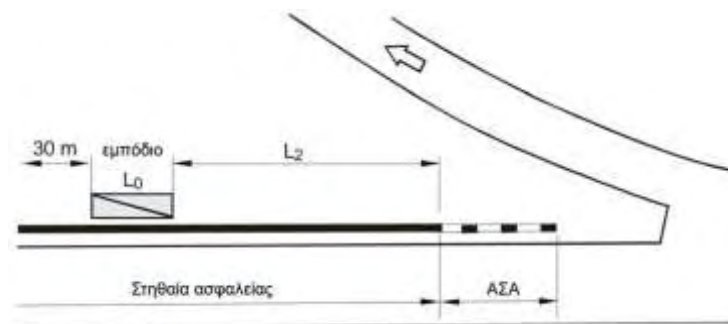
5.4.5 Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Α παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β και προτιμάται, όταν οι άλλες προϋποθέσεις είναι ίδιες. Επίσης τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης Β πρέπει να προτιμώνται από εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C, που είναι τα πιο άκαμπτα, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια.

5.5 Κατηγορίες επίδοσης Απολήξεων αρχής & πέρατος Στηθαίων Ασφαλείας

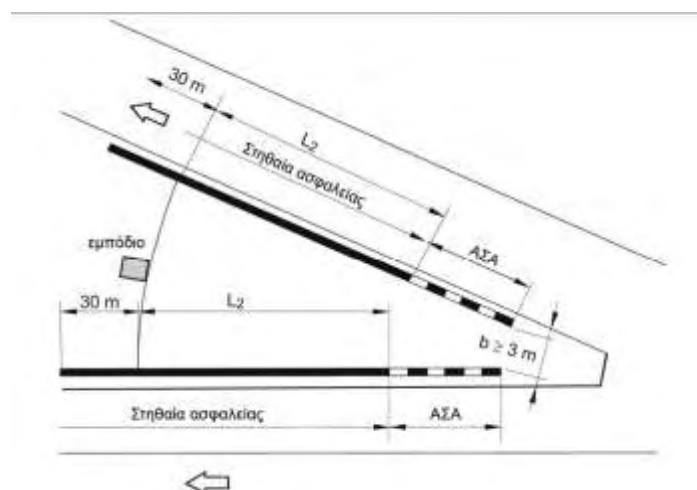
5.5.1 Γενικά

Οι Απολήξεις αρχής και πέρατος Στηθαίων Ασφαλείας (ΑΣΑ) πρέπει να συνδέονται με τα στηθαία ασφαλείας που ακολουθούν έτσι, ώστε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ενός συστήματος να μην επιδρούν αρνητικά στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του άλλου συστήματος. Ο κατασκευαστής των απολήξεων των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που συνδέονται με αυτό τον τρόπο, με αφετηρία την απόληξη του στηθαίου ασφαλείας. Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να προβλέπονται πάντοτε με μία απόληξη αρχής και πέρατος. Αυτό ισχύει κυρίως στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων



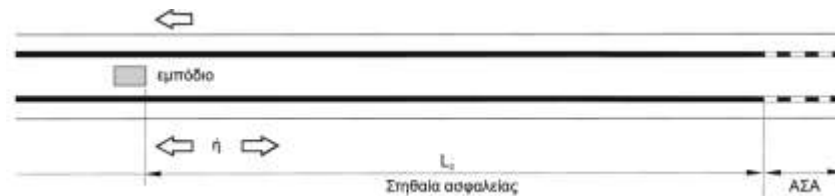
Διαχωριστική νησίδα με στηθαίο ασφαλείας και απόληξη αρχής

Εφόσον είναι απαραίτητη η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας και στις δύο οριογραμμές του οδοστρώματος, οι απολήξεις αρχής στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3m

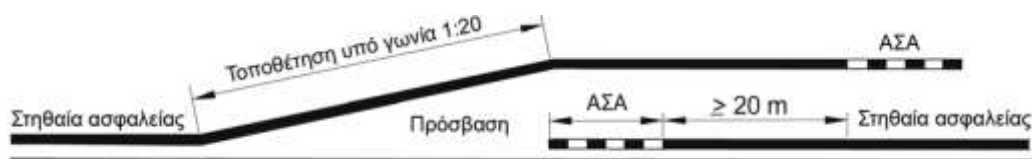


Διαχωριστική νησίδα με στηθαία ασφαλείας και απολήξεις αρχής

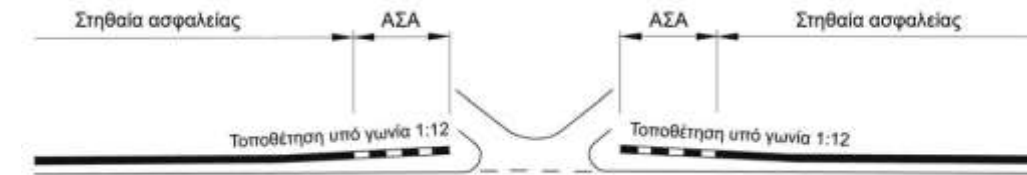
Στην αρχή της κεντρικής ή της πλευρικής διαχωριστικής νησίδας πρέπει να προβλέπεται η εφαρμογή απολήξεων αρχής. Αν υπάρχουν εμπόδια, πρέπει να εξασφαλίζονται τα μήκη L_2

**Στηθαία ασφαλείας με απολήξεις στην αρχή κεντρικής ή πλευρικής διαχωριστικής νησίδας**

Σε διακοπές κεντρικής διαχωριστικής νησίδας που ανοίγουν προσωρινά, πρέπει να προβλέπεται η εφαρμογή απολήξεων αρχής και πέρατος. Οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας επιτρέπονται μόνον σε αιτιολογημένες περιπτώσεις. Πρέπει δε να είναι κατά το δυνατόν βραχείες. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και άλλες απαιτήσεις κυκλοφοριακής ασφάλειας, όπως η ορατότητα, το περιτύπωμα κλπ. Οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να αποφεύγονται ιδιαίτερα σε οδικά τμήματα με μικρές οριζόντιες ακτίνες. Πρέπει δε πάντοτε να εξετάζεται, αν είναι δυνατόν οι οδοί να συμβάλλουν σε θέσεις, όπου δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας. Στις περιοχές που εφαρμόζονται οι διακοπές των στηθαίων ασφαλείας, τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να επικαλύπτονται, σύμφωνα με το σχήμα

**Διακοπές στηθαίων ασφαλείας**

Όταν δεν υπάρχει πιθανότητα πρόσπτωσης οχήματος στην περιοχή της διακοπής, τα στηθαία ασφαλείας μπορούν να τοποθετηθούν υπό γωνία και να συνδεθούν με απολήξεις αρχής και πέρατος. Σε αυτή την περίπτωση τα στηθαία ασφαλείας και οι απολήξεις αρχής και πέρατος κατά το δυνατόν πρέπει να τοποθετούνται υπό γωνία 1:12.

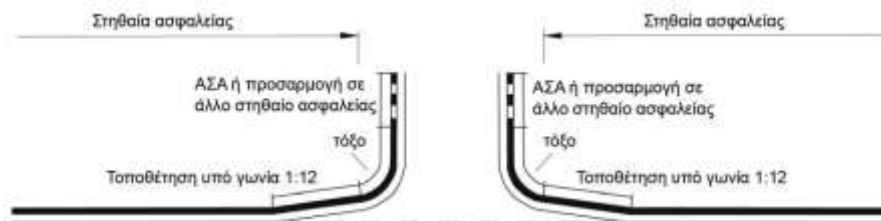


Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση και απολήξεις υπό γωνία

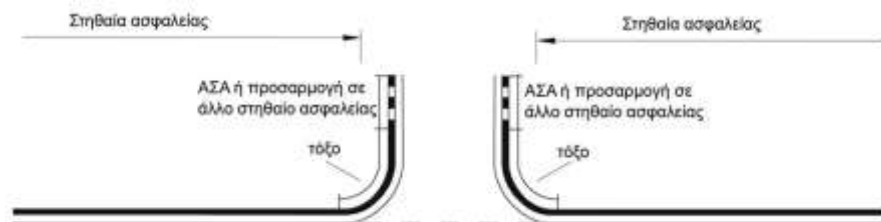


Διακοπή στηθαίου ασφαλείας με απολήξεις στην οδευση του στηθαίου ασφαλείας

Με την καμπύλωση του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να αποφευχθεί η διείσδυση των εκτρεπομένων οχημάτων σε επικίνδυνες θέσεις. Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να καμπυλώνονται με κατά το δυνατόν μεγάλες ακτίνες. Για αυτό το λόγο τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται κατά το δυνατόν υπό γωνία 1:12. Σε κάθε περίπτωση ένα καμπυλωμένο στηθαίο ασφαλείας πρέπει να συνδέεται σε μία απόληξη αρχής και πέρατος ή σε ένα στηθαίο ασφαλείας.



Διαμόρφωση της διακοπής στηθαίου ασφαλείας με τοποθέτηση υπό γωνία και καμπύλωση



Διαμόρφωση διακοπής στηθαίου ασφαλείας με καμπύλωση αλλά χωρίς τοποθέτηση υπό γωνία

Οι επιδόσεις των απολήξεων καθορίζονται, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 1317-7, από τα ακόλουθα κριτήρια :

- Την κατηγορία επίδοσης
- Την κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης του οχήματος
- Την κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης.

5.5.2 Κατηγορία επίδοσης

Οι απαιτήσεις για τις κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων δίδονται στον πίνακα

Είδος Οδού	Κατηγορία επίδοσης
Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 A (πριν P2 A)
Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 U (πριν P2 U)

Απαιτήσεις για τις απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας

A: απολήξεις αρχής και πέρατος και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας

U: απολήξεις στην μία κατεύθυνση κυκλοφορίας

5.5.3 Κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης

Η κατηγορία της ζώνης απομάκρυνσης του οχήματος προσδιορίζεται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες.

5.5.4 Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης

Η κατηγορία της μόνιμης πλευρικής μετατόπισης προσδιορίζεται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και θα επιλέγεται, ώστε η απόληξη αρχής και πέρατος που παραμορφώνεται, να μην εκτείνεται πέραν της εσωτερικής οριογραμμής της διαγράμμισης του οδοστρώματος.

5.5.5 Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος που παρεκκλίνει της πορείας του από ότι η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B και προτιμάται, όταν οι άλλες προϋποθέσεις είναι ίδιες. Επίσης τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B πρέπει να προτιμώνται από εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C, που είναι τα πιο άκαμπτα, όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια.

5.6 Κατηγορίες επίδοσης Συναρμογών στηθαίων ασφαλείας

5.6.1 Γενικά

Οι συναρμογές των στηθαίων ασφαλείας τοποθετούνται εκεί, όπου πρέπει να συνδεθούν στηθαία ασφαλείας με διαφορετικό τρόπο κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας. Οι προσαρμογές των στηθαίων ασφαλείας στα τεχνικά έργα, γέφυρες και

τοίχους αντιστήριξης θεωρούνται ως συναρμογές. Οι επιδόσεις των συναρμογών καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο prEN1317-4 από τα ακόλουθα κριτήρια :

- Την ικανότητα συγκράτησης
- Το λειτουργικό πλάτος
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

5.6.2 Ικανότητα συγκράτησης

Η ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των στηθαίων ασφαλείας είναι συνάρτηση της ικανότητας συγκράτησης των στηθαίων ασφαλείας που συνδέουν και πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τον πίνακα

	Μετάβαση σε σύστημα ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης	N2	H1	H2	H4b
Μετάβαση από σύστημα ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης	-	-	-	-	-
N2	-	N2	N2	H1	H2
H1	-	N2	H1	H1	H2
H2	-	H1	H1	H2	H2
H4b	-	H2	H2	H2	H4b

Ικανότητα συγκράτησης των συναρμογών των στηθαίων ασφαλείας

5.6.3 Λειτουργικό πλάτος

Το μέγιστο λειτουργικό πλάτος μιας συναρμογής εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες.

5.6.4 Σφοδρότητα πρόσκρουσης

Η κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης μιας συναρμογής πρέπει να είναι αντίστοιχη των κατηγοριών σφοδρότητας πρόσκρουσης των στηθαίων ασφαλείας, με τα

οποία συνδέεται. Για τις συναρμογές υπάρχουν δύο κατηγορίες σφοδρότητας πρόσκρουσης A & B.

5.7 Κατηγορίες επίδοσης για την προστασία δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών

Οι σωματικές βλάβες στους δικυκλιστές που εκτρέπονται από την πορεία τους κατά την πρόσκρουση τους στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων μπορεί να περιορισθεί ουσιαστικά με :

- 1) Συστήματα με πρόσθετη προστασία για τους δικυκλιστές
- 2) Κατάλληλες

πρόσθετες κατασκευές στα συστήματα. Οι πρόσθετες κατασκευές (ισχύει η παράγραφος 4.3) στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων από χάλυβα μπορούν να είναι :

- Μανδύες των ορθοστατών των χαλύβδινων στηθαίων ασφαλείας από αφρώδη πλαστικά, με τους οποίους μειώνονται σημαντικά οι συνέπειες από την πρόσκρουση του ανθρώπινου σώματος στα στηθαία ασφαλείας (αποτελεσματικοί μόνον σε χαμηλές ταχύτητες)
- Ένα έλασμα που τοποθετείται χαμηλότερα από το κύριο αυλακωτό έλασμα του στηθαίου ασφαλείας
- Άλλες κατασκευές που θα πιστοποιηθούν ως κατάλληλες σύμφωνα με δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, με τα οποία παρέχεται πρόσθετη προστασία στους δικυκλιστές, πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε

- Τα συστατικά μέρη του συστήματος να μην εμφανίζουν αιχμηρές ακμές, για να μειωθούν σημαντικά οι επιπτώσεις από την πρόσκρουση δικυκλιστή
- Να παρεμποδίζεται η εγκάρσια ολίσθηση κάτω από το σύστημα με ενιαίες επιφάνειες χωρίς ακμές και γωνίες

Οι επιδόσεις των συστημάτων για την προστασία δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών θα καθορίζονται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN1317-8 από τα ακόλουθα κριτήρια :

- Την κατηγορία ταχύτητας
- Την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : Μήκη ΣΑΟ κατά EN1317

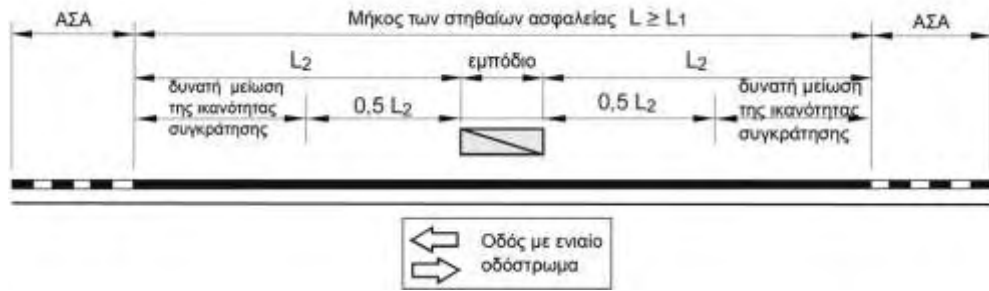
6.1 Μήκη στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή οδοστρώματος

Τα στηθαία ασφαλείας πρέπει να έχουν ένα δεδομένο ελάχιστο μήκος L_1 , ώστε να είναι αποτελεσματικά. Αυτό το ελάχιστο μήκος L_1 πρέπει να αναφέρεται στην έκθεση δοκιμής του κάθε συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN1317-2. Το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν την επικίνδυνη θέση πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με L_2 , ώστε τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους

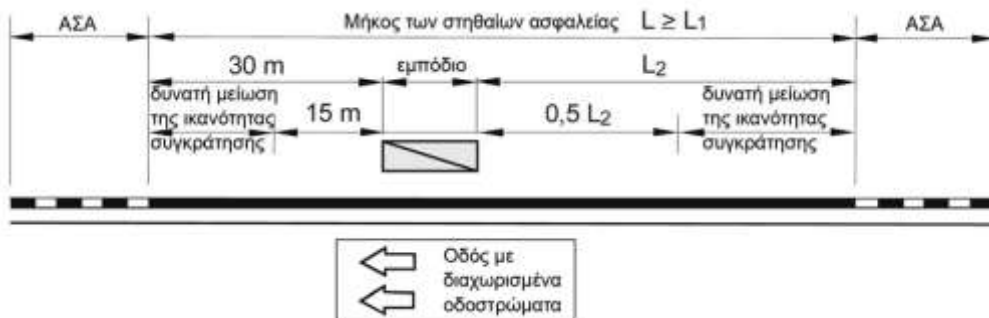
- και ολισθαίνουν κατά μήκος των απολήξεων και των στηθαίων ασφαλείας, να μην προσκρούουν στο εμπόδιο, όταν η απόστασή του από αυτά είναι μικρή ($<1,5\text{m}$) ή
- να μην διέρχονται πίσω από τα στηθαία ασφαλείας και να προσκρούουν σε εμπόδια που βρίσκονται πίσω από αυτά ή να εισέρχονται σε προστατευόμενη περιοχή, όταν η απόστασή τους από αυτά είναι μεγαλύτερη από $1,5\text{m}$.

Κριτήριο	Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την όψη του στηθαίου ασφαλείας	Είδος οδού	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.) παράλληλα στην οδό	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.) πλευρικά υπό γωνία 1:20	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.) αποκλείεται η διέλευση πίσω από το Σ.Α.
Ολίσθηση	$\leq 1,5\text{m}$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	100m	-	-
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	140m	-	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας	$> 1,5\text{m}$	Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	80m	60m	40m
		Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	100m	60m	40m

Απαιτούμενα μήκη L_2 έναντι ολίσθησης και διέλευσης πίσω από το ΣΑΟ



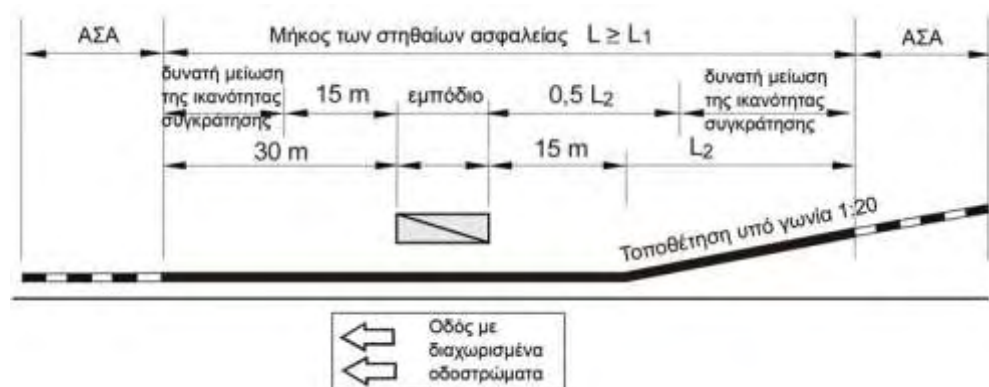
Μήκη στηθαίων ασφαλείας παράλληλα τοποθετημένα σε οδό με ενιαίο οδόστρωμα



Μήκη στηθαίων ασφαλείας παράλληλα τοποθετημένα σε οδό με διαχωρισμένα οδοστρώματα



Μήκη στηθαίων ασφαλείας υπό γωνία τοποθετημένα σε οδό με ενιαίο οδόστρωμα



Μήκη στηθαίων ασφαλείας υπό γωνία τοποθετημένα σε οδό με διαχωρισμένα οδοστρώματα

Για την τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας υπάρχουν τρεις δυνατότητες :

- Η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας παράλληλα στην οριογραμμή της οδού με δυνατότητα μείωσης της ικανότητας συγκράτησης : Προκειμένου τα στηθαία ασφαλείας να είναι αποτελεσματικά, πρέπει πριν και μετά την επικίνδυνη θέση να έχουν δεδομένο μήκος. Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πριν και μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με L_2 . Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και μιας κατεύθυνσης κυκλοφορίας το μήκος των στηθαίων ασφαλείας μετά το εμπόδιο πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με 20m. Σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα πριν το εμπόδιο το μήκος των στηθαίων ασφαλείας πρέπει να είναι ίσο με L_2 και μετά από το εμπόδιο ίσο τουλάχιστον με 30m. Η μείωση της ικανότητας συγκράτησης κατά μία κατηγορία στην περιοχή του μήκους εφαρμογής L_2 είναι δυνατή σε μήκος $0,5 \times L_2$ πριν από την επικίνδυνη θέση. Για παράδειγμα η ικανότητα συγκράτησης μπορεί να μειωθεί μετά το μήκος των $0,5 \times L_2$ από H4b σε H2. Για την σύνδεση στηθαίων ασφαλείας με διαφορετικό τρόπο κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας πρέπει να προβλέπονται συναρμογές. Το μήκος στο οποίο τοποθετούνται στηθαία ασφαλείας με κατώτερη ικανότητα συγκράτησης κατά μία κατηγορία πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το μήκος δοκιμής του συστήματος L_1 . Για αυτόν τον λόγο είναι δυνατόν, το συνολικό μήκος των στηθαίων ασφαλείας με μειωμένη ικανότητα συγκράτησης να είναι μεγαλύτερο από το εφαρμοζόμενο, χωρίς να μειωθεί η ικανότητα συγκράτησης. Κατά κανόνα η μείωση της ικανότητας συγκράτησης έχει νόημα, όταν το απαιτούμενο μήκος L_2 είναι τουλάχιστον ίσο με 100m. Σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα είναι δυνατή η μείωση της κατηγορίας συγκράτησης των στηθαίων 15m μετά το εμπόδιο.

- Η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας υπό γωνία : Στην περίπτωση που το στηθαίο ασφαλείας τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 ως προς την οριογραμμή του οδοστρώματος και σε εξαιρετικές περιπτώσεις έως 1:12 είναι δυνατή η μείωση του μήκους L2. Το στηθαίο ασφαλείας πρέπει να οδεύει παράλληλα προς την οριογραμμή του οδοστρώματος πριν την αρχή του εμποδίου σε μήκος τουλάχιστον 10m σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα και 15m σε οδούς με διαχωρισμένο οδόστρωμα πριν την αρχή του εμποδίου. Στην περίπτωση που η αρχή του στηθαίου ασφαλείας συνδέεται σε πρυνές ορύγματος, το μήκος του πριν την επικίνδυνη θέση δεν είναι απαραίτητο να είναι ίσο με L2. Σε αυτή την περίπτωση το στηθαίο ασφαλείας μπορεί να τοποθετηθεί υπό γωνία 1:20 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις 1:12 και να συνδεθεί στο πρυνές.
- Ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας : Όταν μπορεί να διασφαλιστεί ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας, π.χ. υψηλό επίχωμα με έντονη κλίση πρυνών, και η πιθανότητα της ολίσθησης οχήματος κατά μήκος του συστήματος αναχαίτισης είναι μικρή, είναι δυνατόν να μειωθεί το μήκος L2 σε 40m. Επισημαίνεται, ότι δεν επιτρέπεται η μείωση της ικανότητας συγκράτησης στο μήκος των 40m. Παραδείγματα αποκλεισμού της διέλευσης πίσω από το στηθαίο ασφαλείας : Η μηκοτομή εδάφους του πλευρικού χώρου της οδού από επίπεδη γίνεται κεκλιμένη, π.χ. πρυνή επιχώματος ύψους > 3m και κλίσης > 1:3. Εμπόδιο στο πέρας κλειστής καμπύλης. Εφόσον εγκαθίστανται στηθαία ασφαλείας σε μήκος 40m πριν την επικίνδυνη θέση, δεν είναι δυνατή η πρόσκρουση στο εμπόδιο.

Στην περίπτωση που δεν διατίθενται τα απαιτούμενα μήκη L2, θα πρέπει να εξετάζεται, αν με την εγκατάσταση στηθαίων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη ασφάλεια. Οι απολήξεις αρχής και πέρας των στηθαίων ασφαλείας (ΑΣΑ) δεν περιλαμβάνονται στο μήκος εφαρμογής L των στηθαίων ασφαλείας. Όταν μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων των στηθαίων ασφαλείας προκύπτουν κενά μικρού μήκους, στα οποία δεν απαιτείται η διάταξη στηθαίων ασφαλείας, πρέπει να εξετάζεται, αν κατά μήκος αυτών των κενών είναι σκόπιμη η διάταξη στηθαίων ασφαλείας.

6.2 Μήκη στηθαίων ασφαλείας στις οριογραμμές γεφυρών & τοίχων αντιστ/ξης

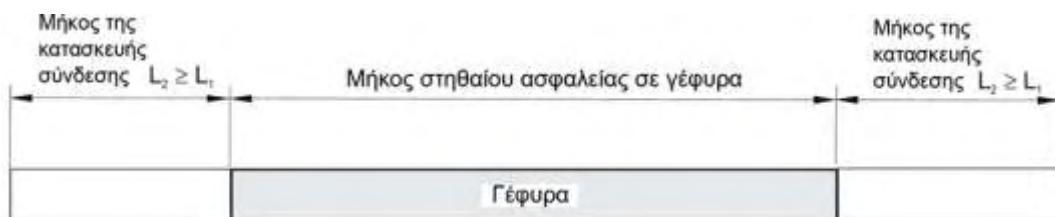
Για τα μήκη των στηθαίων ασφαλείας σε γέφυρες ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.1, ιδιαίτερα όσον αφορά στο μήκος L_2 . Για αυτό το λόγο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι η περιοχή, στην οποία το στηθαίο ασφαλείας έχει την πλήρη του λειτουργία, θα πρέπει να απέχει τόσο από την αρχή της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης, ώστε να μπορεί να αποφευχθεί μία πτώση. Αυτό συνεπάγεται, ότι τα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται σε γέφυρα κατά κανόνα πρέπει να συνεχίζονται και μετά το πέρας της γέφυρας. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, το μήκος του στηθαίου ασφαλείας μπορεί να είναι ίσο με το μήκος της γέφυρας ή του τοίχου αντιστήριξης, εφόσον αυτό συνδέεται με στηθαίο ασφαλείας με την ίδια ικανότητα συγκράτησης. Για τις συναρμογές ισχύει η παράγραφος 5.6. Για τα μήκη των κατασκευών των συνδέσεων ισχύει η παράγραφος 6.1.



Στηθαία ασφαλείας σε γέφυρα

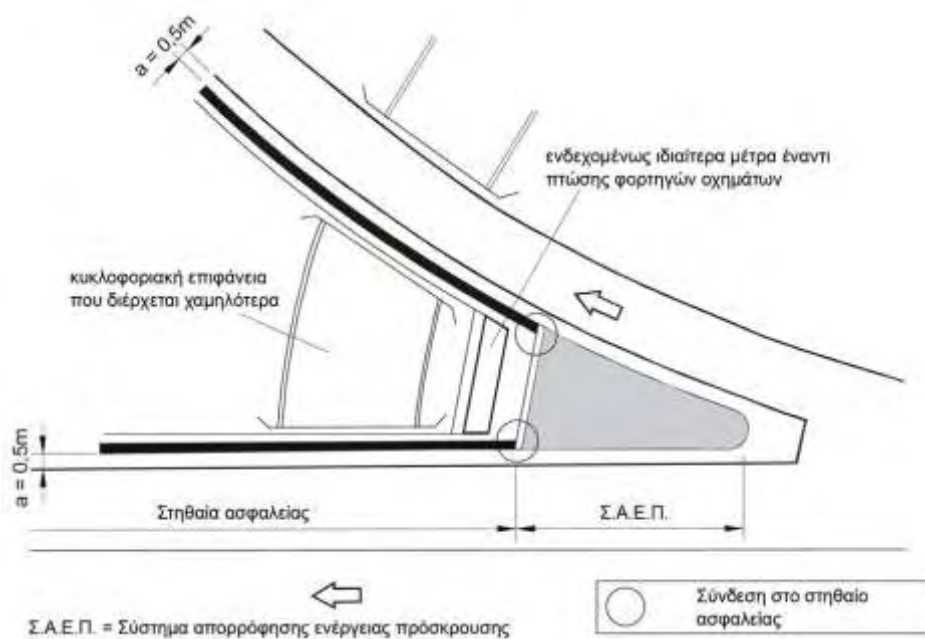


Στηθαία ασφαλείας με κατασκευή σύνδεσης σε γέφυρα



Στηθαία ασφαλείας σε περιοχές γεφυρών

Οι μετακινήσεις στην περιοχή των κινητών αρμών πρέπει να αναλαμβάνονται με τεμάχια συστολής - διαστολής των στηθαίων ασφαλείας, προκειμένου να αποφεύγονται οι φθορές στα στηθαία ασφαλείας. Πριν την αρχή και μετά το πέρας των γεφυρών τα κράσπεδα τους πρέπει να προσαρμόζονται υψομετρικά στην τυπική διατομή της οδού με την διαμόρφωση κεκλιμένου επιπέδου με κλίση 1:10. Οι κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων ορίζονται στην παράγραφο 5.5. Προκειμένου να προληφθεί ο κίνδυνος μιας πτώσης, πρέπει κατά το δυνατόν στην περιοχή των αιχμών των διαχωριστικών νησίδων σε γέφυρες να τοποθετείται σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (οι απαραίτητες κατηγορίες επίδοσης ορίζονται στην παράγραφο 5.4)



Σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης σε αιχμή διαχωριστικής νησίδας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : Πιστοποιημένες Εταιρίες κατά EN1317

7.1 Πιστοποιημένες Εταιρίες με μεταλλικά στηθαία ασφαλείας

ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΗΘΑΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
A/A	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΧΩΡΑ
1	Asebal	Ισπανία
2	Fracasso	Ιταλία
3	Tubosider	Ιταλία
4	Solosar	Γαλλία
5	Jpk	Ιρλανδία
6	Guetegemeinschaft-Stahlschutzplanken	Γερμανία
7	Volkman-Rossbach	Γερμανία
8	Outimex	Γερμανία
9	Prins Dokkum BV	Ολλανδία
10	Holgate	Ιρλανδία
11	Alka	Τουρκία
12	Unipromet d.o.o	Σερβία

7.1.1 Asebal

ASEBAL	
Χώρα	Ισπανία
Πόλη	Μαδρίτη
Ταχυδρομικός κώδικας	28019
Διεύθυνση	Calle Conde de Vistahermosa, 26 Bajo
Τηλέφωνο	91.565.53.40
Φαξ	91.565.50.16
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	-
Ιστοσελίδα	http://www.asebal.com



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.2 Fracasso

FRACASSO	
Χώρα	Ιταλία
Πόλη	Βενετία
Ταχυδρομικός κώδικας	30032
Διεύθυνση	Via Barbariga
Τηλέφωνο	+390499899111
Φαξ	+390499504619
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	mbox@fracasso.it
Ιστοσελίδα	http://www.fracasso.it



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.3 Tubosider

TUBOSIDER	
Χώρα	Ιταλία
Πόλη	Τορίνο
Ταχυδρομικός κώδικας	14100
Διεύθυνση	Corso Torino
Τηλέφωνο	+390141418411
Φαξ	+390141211373
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@tubosider.it
Ιστοσελίδα	http://www.tubosider.it



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.4 Solosar

SOLOSAR	
Χώρα	Γαλλία
Πόλη	Σαρρεγκουεμίν
Ταχυδρομικός κώδικας	57200
Διεύθυνση	3 rue Dr. Guillaume Schoettke
Τηλέφωνο	+33(0)3387985604
Φαξ	+33(0)387955593
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	canal@solosar.fr
Ιστοσελίδα	http://www.solosar.fr



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.5 Jpk

JPK	
Χώρα	Ιρλανδία
Πόλη	Claregalway
Ταχυδρομικός κώδικας	-
Διεύθυνση	Knockdoe
Τηλέφωνο	+35391798146
Φαξ	+35391798326
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@jpkfencing.com
Ιστοσελίδα	http://www.jpk.ie



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.6 Guetegemeinschaft - Stahlschutzplanken

GUETEGEMEINSCHAFT - STAHLSCHUTZPLANKEN	
Χώρα	Γερμανία
Πόλη	Siegen
Ταχυδρομικός κώδικας	57072
Διεύθυνση	Spandauer Straße 25
Τηλέφωνο	0271/53038
Φαξ	0271/56769
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de
Ιστοσελίδα	http://www.guetegemeinschaft-stahlschutzplanken.de/



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.7 Volkmann-Rossbach

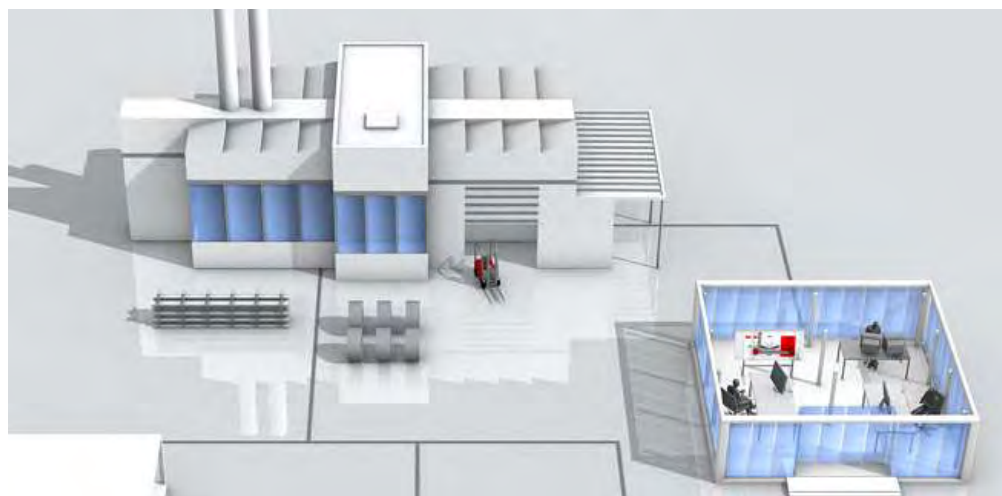
VOLKMANN - ROSSBACH	
Χώρα	Γερμανία
Πόλη	Montabaur
Ταχυδρομικός κώδικας	56410
Διεύθυνση	Hohe Strasse 9-17
Τηλέφωνο	+49 (0) 2602 135-0
Φαξ	+49 (0) 2602 135-490
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@volkmann-rossbach.de
Ιστοσελίδα	www.volkmann-rossbach.com



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.8 Outimex

OUTIMEX	
Χώρα	Γερμανία
Πόλη	Frankfurt (Oder)
Ταχυδρομικός κώδικας	15230
Διεύθυνση	Gubener Strasse 40
Τηλέφωνο	+49 335 8693557
Φαξ	+49 335 8693556
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@netsys24.de
Ιστοσελίδα	www.outimex.de



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.9 Prins Dokkum BV

PRINS DOKKUM BV	
Χώρα	Ολλανδία
Πόλη	Dokkum
Ταχυδρομικός κώδικας	9100 AA
Διεύθυνση	Rondweg-West 35
Τηλέφωνο	+31 (0)519 29 85 55
Φαξ	+31 (0)519 29 81 37
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@prinsdokkum.com
Ιστοσελίδα	http://www.prinsdokkum.com/



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.10 Holgate

HOLGATE	
Χώρα	Ιρλανδία
Πόλη	Dublin
Ταχυδρομικός κώδικας	-
Διεύθυνση	Newcastle Road - Lucan
Τηλέφωνο	+353 1 505 5890
Φαξ	+353 1 505 5891
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@holgate.ie
Ιστοσελίδα	http://www.holgate.ie/



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.11 Alka

ALKA	
Χώρα	Τουρκία
Πόλη	Gebze
Ταχυδρομικός κώδικας	
Διεύθυνση	Cumhuriyet Mah.Erhan Sok. No:10
Τηλέφωνο	+90 (262) 676 64 00
Φαξ	+90 (262) 658 81 78
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	mailto:iletisim@alkagroup.com.tr
Ιστοσελίδα	http://www.alkagroup.com.tr



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.1.12 Unipromet d.o.o.

UNIPROMET D.O.O.	
Χώρα	Σερβία
Πόλη	Cacak
Ταχυδρομικός κώδικας	32000
Διεύθυνση	Dorda Tomasevica 2
Τηλέφωνο	(381) 032-357-030
Φαξ	(381) 032-357-050
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	office@unipromet.co.rs
Ιστοσελίδα	http://www.unipromet.co.rs



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.2 Πιστοποιημένες Εταιρίες με στηθαία ασφαλείας σκυροδέματος

ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΤΗΘΑΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		
Α/Α	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΧΩΡΑ
1	Abesca	Ιταλία
2	Deltabloc	Αυστρία
3	Bswf	Γερμανία

7.2.1 Abesca

ABESCA	
Χώρα	Ιταλία
Πόλη	Melzo MILANO
Ταχυδρομικός κώδικας	20066
Διεύθυνση	Piazza Risorgimento, 3/5
Τηλέφωνο	0295736539
Φαξ	0295713728
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@abesca.com
Ιστοσελίδα	http://www.abesca.com



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.2.2 Deltabloc

DELTABLOC	
Χώρα	Αυστρία
Πόλη	Sollenau
Ταχυδρομικός κώδικας	A-2601
Διεύθυνση	Industriestraße 28
Τηλέφωνο	+43 57715 / 470
Φαξ	+43 57715 / 474
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	office(at)deltabloc.com
Ιστοσελίδα	http://www.deltabloc.com



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

7.2.3 Bswf

BSWF	
Χώρα	Γερμανία
Πόλη	Ellwangen
Ταχυδρομικός κώδικας	D-73479
Διεύθυνση	Gehrensägmühle 5-7
Τηλέφωνο	+ 49 (0)7961 / 9088-0
Φαξ	+ 49 (0)7961 / 9088-30
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	info@spengler.de

Ιστοσελίδα	http://www.spengler.de
-------------------	---



Τυπική φωτογραφία εγκαταστάσεων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : Πιστοποιημένα στηθαία ασφαλείας κατά EN1317

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται πίνακες με πιστοποιημένα στηθαία ασφαλείας κατά το ευρωπαϊκό πρότυπο EN1317. Στους πίνακες αυτούς υπάρχουν στοιχεία που αφορούν το κάθε στηθαίο όπως ο αύξων αριθμός ή αριθμός του στηθαίου, η εταιρία προέλευσης, η χώρα παραγωγής, η ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος, η σφοδρότητα πρόσκρουσης, η κατηγορία επίδοσης, η ονομασία του, το είδος του (μονόπλευρο/αμφίπλευρο) και κάποιες σημαντικές παρατηρήσεις που αφορούν το κάθε στηθαίο. Η ταξινόμησή τους γίνεται με βάσει τα παρακάτω :

Ταξινόμηση μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας ανά πιστοποιημένη Εταιρία

Μόνιμα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας

Ταξινόμηση κατά ικανότητα συγκράτησης

Ταξινόμηση κατά λειτουργικό πλάτος

Ταξινόμηση κατά σφοδρότητα πρόσκρουσης

Προσωρινά μεταλλικά στηθαία ασφαλείας

Ταξινόμηση κατά ικανότητα συγκράτησης

Ταξινόμηση κατά λειτουργικό πλάτος

Ταξινόμηση κατά σφοδρότητα πρόσκρουσης

Ταξινόμηση στηθαίων ασφαλείας σκυροδέματος ανά πιστοποιημένη Εταιρία

Μόνιμα στηθαία ασφαλείας σκυροδέματος

Ταξινόμηση κατά ικανότητα συγκράτησης

Ταξινόμηση κατά λειτουργικό πλάτος

Ταξινόμηση κατά σφοδρότητα πρόσκρουσης

Προσωρινά στηθαία ασφαλείας σκυροδέματος

Ταξινόμηση κατά ικανότητα συγκράτησης

Ταξινόμηση κατά λειτουργικό πλάτος

Ταξινόμηση κατά σφοδρότητα πρόσκρουσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο : Πιστοποιημένα λοιπά ΣΑΟ & ειδικά συστήματα κατά EN1317

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη παρουσίαση των λοιπών Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) πλην των στηθαίων ασφαλείας (μόνιμων & προσωρινών), καθώς και κάποιων ειδικών συστημάτων στηθαίων ασφαλείας. Ενδεικτικά αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες πιστοποιημένα λοιπά ΣΑΟ μεταλλικά και σκυροδέματος και σε φωτογραφικό υλικό :

- Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ) (για τις κατηγορίες επίδοσης βλ. παρ. 5.4)
- Απολήξεων αρχής & πέρατος στηθαίων ασφαλείας (για τις κατηγορίες επίδοσης βλ. παρ. 5.5)
- Συναρμογές - Μεταβάσεις στηθαίων ασφαλείας (Transitions) (για τις κατηγορίες επίδοσης βλ. παρ. 5.6)
- Συστήματα προστασίας δικυκλιστών και μοτοσικλετιστών (για τις κατηγορίες επίδοσης βλ. παρ. 5.7)
- Στηθαία ασφαλείας με επικάλυψη ξύλου για την εναρμόνιση των στηθαίων σε ορεινό περιβάλλον
- Στηθαία ασφαλείας με ηχοπέτασμα για την ηχοπροστασία αστικών περιοχών
- Στηθαία ασφαλείας για μεμονωμένα εμπόδια σε περίπτωση μικρών εμποδίων



Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ)



Απολήξεις αρχής & πέρατος στηθαίων ασφαλείας



Συναρμογές - Μεταβάσεις (Transitions) στηθαίων ασφαλείας



Ειδικά συστήματα στηθαίων ασφαλείας για προστασία μοτοσικλετιστών



Ειδικά συστήματα στηθαίων ασφαλείας με επικάλυψη ξύλου



Ειδικά συστήματα στηθαίων ασφαλείας με ηχοπέτασμα



Ειδικά συστήματα στηθαίων ασφαλείας για μεμονωμένα εμπόδια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο : Τιμές Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στις τιμές των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων. Οι τιμές αυτές αφορούν διακηρύξεις Δημοσίων έργων και σε καμιά περίπτωση τιμές εμπορίου που ποικίλουν ανάλογα με την ποσότητα των προς παραγγελία ΣΑΟ από εργολάβους. Οι τιμές αυτές θα διευκολύνουν μελετητές και Δημόσιες Τεχνικές Υπηρεσίες στη σύνταξη των σχετικών προϋπολογισμών και διακηρύξεων Δημοσίων έργων Οδοποιίας. Για το σκοπό αυτό δημοσιεύτηκε πρόσφατα η Υπουργική Απόφαση περί επικαιροποίησης των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας. Η Απόφαση αυτή δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (Φ.Ε.Κ.Β' 2965/23-12-2011) με αριθμό Δ11γ/ο/4/87/1-12-11 του Υπουργού Υ.ΜΕ.ΔΙ. «Τροποποίηση - της απόφασης "Επικαιροποίηση των Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας" του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (ΦΕΚ Β' 918/19-5-2008), όπως αυτή συμπληρώθηκε με τις με αριθ. Δ17α/09/76/ΦΝ437/20-6-2008, Δ17α/09/18/ΦΝ 437/6-2-2009 και Δ17α/10/123/ΦΝ 437/26-8-2009 αποφάσεις του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (ΦΕΚ Β' 1189/26-6-2008, ΦΕΚ Β' 305/19-2-2009 και ΦΕΚ Β'1799/28-8-2009 αντίστοιχα)». Τα Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων αναφέρονται στο περιγραφικό τιμολόγιο της παραπάνω απόφασης στο Άρθρο Ε-1 ως εξής : Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και τοποθέτηση Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) κατά ΕΛΟΤ EN 1317, σύμφωνα με την βασιζόμενη στις ΟΜΟΕ -ΣΑΟ μελέτη σήμανσης - ασφάλισης της οδού. Στο παρόν άρθρο περιλαμβάνονται: στηθαία ασφαλείας μεταλλικά ή από σκυρόδεμα, απολήξεις αρχής και πέρατος, οι συναρμογές, τα προσωρινά στηθαία ασφαλείας και τα Συστήματα Απορρόφησης Ενέργειας Πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.). Τα στηθαία ασφαλείας, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2 διακρίνονται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : Ικανότητα συγκράτησης : N2, H1, H2, H4b

Λειτουργικό πλάτος: κατηγορία W1 : $\leq 0,60$ m

κατηγορία W2 : $\leq 0,80$ m

κατηγορία W3 : $\leq 1,00$ m

κατηγορία W4 : $\leq 1,30$ m

κατηγορία W5 : $\leq 1,70$ m

κατηγορία W6 : $\leq 2,10$ m

κατηγορία W7 : $\leq 2,50$ m

κατηγορία W8: $\leq 3,50$ m

Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης: A, B, C

Διαμόρφωση: μονόπλευρα, αμφίπλευρα

Τα ΣΑΟ θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-5 και θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά και έγγραφα που καθορίζονται στο μέρος 5 του προτύπου. Οι τιμές μονάδος αναφέρονται σε πλήρως εγκατεστημένα συστήματα, σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή (installation manual) και περιλαμβάνουν τα προβλεπόμενα από την μελέτη οπισθοανακλαστικά στοιχεία (λευκά ή κόκκινα). Τα ειδικά τεμάχια απολήξεων αρχής και πέρατος περιλαμβάνονται ανηγμένα στις ανά τρέχον μέτρο τιμές μονάδος. Τα στοιχεία βύθισης επιμετρώνται ως μήκη των αντιστοίχων στηθαίων. Τιμή ανά τρέχον μέτρο τοποθετημένου Σ.Α.Ο., ανάλογα με τον τύπο και τον τρόπο τοποθέτησης αυτού, ως εξής :

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Άρθρο Αναθεώρησης	Μονάδα	Τιμή Μονάδας
E-1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΧΑΙΤΙΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (ΣΑΟ)			
E-1.1	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας, ικανότητας συγκράτησης N2 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.1.1	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W7	ΟΔΟ-2653	m	35,00
E-1.1.2	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W6	ΟΔΟ-2653	m	37,50
E-1.1.3	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	40,00
E-1.1.4	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W4	ΟΔΟ-2653	m	41,50
E-1.1.5	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W3	ΟΔΟ-2653	m	43,00
E-1.1.6	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W2	ΟΔΟ-2653	m	45,00
E-1.2	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας, ικανότητας συγκράτησης H1 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.2.1	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	50,00
E-1.2.2	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W4	ΟΔΟ-2653	m	60,00
E-1.2.3	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W3	ΟΔΟ-2653	m	70,00
E-1.3	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας, τεχνικών έργων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2	ΟΔΟ-2653	m	
E-1.3.1	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W5, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	110,00
E-1.3.2	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W4, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	125,00
E-1.3.3	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W7, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	150,00
E-1.3.4	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W5, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	185,00
E-1.3.5	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W4, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	200,00

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Άρθρο Αναθεώρησης	Μονάδα	Τιμή Μονάδας
E-1.4	Αμφίπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.4.1	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W7	ΟΔΟ-2653	m	50,00
E-1.4.2	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W6	ΟΔΟ-2653	m	55,00
E-1.4.3	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H1, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	60,00
E-1.5	Αμφίπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.5.1	Στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W7	ΟΔΟ-2653	m	65,00
E-1.6	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.6.1	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας κεντρικής νησίδας, κοινής δράσης, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W8	ΟΔΟ-2653	m	50,00
E-1.6.2	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας οριζόντιας κεντρικής νησίδας, χωριστής δράσης, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	55,00
E-1.6.3	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας οριζόντιας κεντρικής νησίδας, χωριστής δράσης, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W4	ΟΔΟ-2653	m	60,00
E-1.6.4	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας κεκλιμένης κεντρικής νησίδας, χωριστής δράσης, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	75,00
E-1.6.5	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας κεκλιμένης κεντρικής νησίδας, χωριστής δράσης, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W4	ΟΔΟ-2653	m	85,00
E-1.6.6	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	55,00
E-1.6.7	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W4	ΟΔΟ-2653	m	60,00
E-1.6.8	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W3	ΟΔΟ-2653	m	70,00
E-1.7	Αμφίπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης H2 που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A, κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.7.1	Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας κεκλιμένης κεντρικής νησίδας, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W5	ΟΔΟ-2653	m	80,00
E-1.7.2	Αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας κεκλιμένης κεντρικής νησίδας, τοποθετούμενο με έμπηξη, ικανότητας συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W3	ΟΔΟ-2653	m	90,00
E-1.8	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης H4b που τοποθετούνται με έμπηξη, κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.8.1	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W7, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	95,00
E-1.8.2	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W5, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A	ΟΔΟ-2653	m	120,00
E-1.8.3	Μονόπλευρο στηθαίο ασφαλείας ερείσματος, ικανότητας συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W3, κατηγορίας	ΟΔΟ-2653	m	140,00

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Άρθρο Αναθεώρησης	Μονάδα	Τιμή Μονάδας
	σφοδρότητας πρόσκρουσης Α			
E-1.9	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας οριζόντιας κεντρικής νησίδας, με χωριστή δράση, με ικανότητα συγκράτησης H4b που τοποθετούνται με έμπηξη, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317-2	ΟΔΟ-2653	m	
E-1.9.1	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας οριζόντιας κεντρικής νησίδας, με χωριστή δράση, με ικανότητα συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W7, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317-2	ΟΔΟ-2653	m	100,00
E-1.9.2	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας οριζόντιας κεντρικής νησίδας, με χωριστή δράση, με ικανότητα συγκράτησης H4b, λειτουργικού πλάτους W5, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1317-2	ΟΔΟ-2653	m	125,00
E-1.20	Κινητά μεταλλικά στηθαία ασφαλείας κατά ΕΛΟΤ 1317-2, τοποθετούμενα κατά την εκτέλεση των εργασιών			
E-1.20.1	Εργοταξιακό μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης T1	ΟΔΟ-2653	m/μήνα	6,00
E-1.20.2	Εργοταξιακό μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης T2	ΟΔΟ-2653	m/μήνα	6,50
E-1.20.3	Εργοταξιακό μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης T3	ΟΔΟ-2653	m/μήνα	7,00
E-1.25	Δίοδοι εκτάκτων αναγκών κεντρικής από σύστημα κινητών μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας κατά ΕΛΟΤ 1317-2	ΟΔΟ-2653	τεμ	60.000,00
E-1.30	Προκατασκευασμένα στηθαία οδών από σκυρόδεμα, κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2			
E-1.30.1	Στηθαία οδού από σκυρόδεμα, προκατασκευασμένα, με ικανότητα συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W7, ύψους 0,80 m, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B, με δυνατότητα επίχωσης όπισθεν	ΟΔΟ-2548	m	215,00
E-1.30.2	Στηθαία οδού από σκυρόδεμα, προκατασκευασμένα, με ικανότητα συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W6, ύψους 0,80 m, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B	ΟΔΟ-2548	m	170,00
E-1.30.3	Στηθαία οδού από σκυρόδεμα, προκατασκευασμένα, με ικανότητα συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W3, ύψους 0,80 m , κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B, αγκυρούμενα	ΟΔΟ-2548	m	205,00
E-1.30.4	Στηθαία γεφυρών από σκυρόδεμα, προκατασκευασμένα, με ικανότητα συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W4, ύψους 0,80 m, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B, με πλάκα-οδηγό έδρασης	ΟΔΟ-2548	m	260,00
E-1.30.5	Στηθαία γεφυρών από σκυρόδεμα, προκατασκευασμένα, με ικανότητα συγκράτησης H2, λειτουργικού πλάτους W1, ύψους 0,80 m, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B, αγκυρούμενα	ΟΔΟ-2548	m	250,00
E-1.30.6	Στοιχείο συναρμογής μεταξύ αμφίπλευρου και διπλού στηθαίου από σκυρόδεμα κεντρικής νησίδας ύψους 80 cm, μήκους 4,0 m, κατασκευασμένο από σκυρόδεμα (bifurcation)	ΟΔΟ-2548	τεμ	2.000,00
E-1.35	Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ κατά ΕΛΟΤ EN 1317			
E-1.35.1	ΣΑΕΠ τύπου επαναφοράς, κλάσεως 110 (RE)	ΟΔΟ-2653	τεμ	20.000,00

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο : Συμπεράσματα - Παρατηρήσεις

Οι νέες οδηγίες ΟΜΟΕ - ΣΑΟ είναι το πρώτο ουσιαστικό βήμα για την εναρμόνιση των εθνικών προδιαγραφών που αφορούν στα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων με το πρότυπο EN1317. Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβάνοντας υπόψη την οδική ασφάλεια, το περιβάλλον, τη λειτουργικότητα και την οικονομία. Η καταλληλότητα ενός συστήματος αποδεικνύεται με πιστοποιητικό συμμόρφωσης από φορέα πιστοποίησης κατά EN1317-5. Το δεύτερο βήμα είναι η εκπόνηση νέας Τεχνικής προδιαγραφής που θα περιλαμβάνει :

- Αναλυτικά σχέδια συστημάτων αναχαίτισης με τα χαρακτηριστικά τους
- Σχέδια λεπτομερειών
- Υλικά και κατασκευαστικές αντοχές
- Αγκύρωση των συστημάτων σε κατασκευές από σκυρόδεμα
- Τρόπος τοποθέτησης σε συνάρτηση με την κατηγορία του εδάφους
- Συμβατότητα με άλλα συστήματα
- Συντήρηση και επισκευή
- Αποχέτευση & ανθεκτικότητα σε εξωτερικούς παράγοντες π.χ άλατα, παγετό.

Οι διαφορές μεταξύ των νέων οδηγιών κατά το EN1317 και του Κ.Μ.Ε. (Κανονισμός Μελετών - Ερευνών) είναι :

- Στη διαφορετική ορολογία και κωδικοποίηση των χαρακτηριστικών των συστημάτων αναχαίτισης
- Στον ορισμό των πλευρικών εμποδίων
- Στα κριτήρια εφαρμογής (όπως το αναγκαίο ελάχιστο μήκος του συστήματος)
- Στις ελάχιστες κατηγορίες επίδοσης τους
- Τα κριτήρια εφαρμογής των συστημάτων αναχαίτισης γίνονται πιο σύνθετα, αφού λαμβάνονται υπόψη η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία, η επιτρεπόμενη ταχύτητα, η γεωμετρία της οδού και το είδος των πλευρικών εμποδίων.
- Δεν αναφέρονται πλέον ρητά συγκεκριμένα εμπόδια, για τα οποία πρέπει να γίνει έλεγχος έναντι πλευρικών εμποδίων και ο τύπος του συστήματος που πρέπει να εφαρμοστεί.

- Αντίθετα δίνεται έμφαση στην διαδικασία αξιολόγησης της αναγκαιότητας των συστημάτων παθητικής ασφάλειας και επιλογής της ελάχιστης κατηγορίας επίδοσής τους.
- Τα πλευρικά εμπόδια διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με το αν η ύπαρξή τους συνεπάγεται κίνδυνο για τρίτους ή μόνον για τους επιβαίνοντες.
- Αναφέρονται τα κριτήρια με βάση τα οποία ο χρήστης των οδηγιών μπορεί να αποφασίσει σε ποια κατηγορία μπορούν να υπαχθούν τα πλευρικά εμπόδια, για παράδειγμα αν μπορούν να παραμορφωθούν ή όχι.
- Τα κριτήρια εφαρμογής των συστημάτων αναχαίτισης και η επιλογή τους σχετίζονται με την κρίσιμη απόσταση A ή AE και την επιτρεπόμενη ταχύτητα της οδού.
- Στον ΚΜΕ το πλάτος της λωρίδας ελέγχου ασφάλειας έναντι "πλευρικών εμποδίων" που είναι αντίστοιχη έννοια της κρίσιμης απόστασης, καθώς και η επιλογή του καταλλήλου συστήματος ασφαλείας ορίζεται σε σχέση με την διατομή της οδού (π.χ. Δ ή Z διατομή) και την ταχύτητα μελέτης.
- Το σύστημα κατάταξης των οδών σε κατηγορία που εφαρμόζεται στον ΚΜΕ δεν είναι συμβατό με τις εγκεκριμένες Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά δύσκολη η αντιστοίχιση των κατηγοριών των οδών για την επιλογή συστήματος μεταξύ ΚΜΕ και ΟΜΟΕ.
- Όσον αφορά δε στο αναγκαίο μήκος των στηθαίων ασφαλείας, στον ΚΜΕ δεν λαμβάνεται υπόψη αν η υπό εξέταση οδός έχει διαχωρισμένο ή ενιαίο οδόστρωμα καθώς και η δυνατότητα τοποθέτησης του συστήματος υπό γωνία με σκοπό την μείωση του μήκους εφαρμογής του.
- Δεν προβλέπονται στηθαία ασφαλείας και μετά το πλευρικό εμπόδιο. Έτσι προκύπτουν διαφορές στον προσδιορισμό των απαιτούμενων μηκών των συστημάτων ασφαλείας ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Για παράδειγμα, όταν η απόσταση του πλευρικού εμποδίου από την όψη του στηθαίου ασφαλείας είναι $\leq 1,5\text{m}$ και η οδός έχει διαχωρισμένο οδόστρωμα, προκύπτει κατά ΚΜΕ μήκος εφαρμογής πριν το εμπόδιο μικρότερο περίπου κατά 35% από ότι στις νέες οδηγίες.
- Με βάση τις νέες οδηγίες τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων θα επιλέγονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των οδικών τμημάτων, λαμβανομένων υπόψη της κυκλοφοριακής ασφάλειας, της λειτουργικότητας και της οικονομίας.
- Η καταλληλότητα ενός συστήματος αποδεικνύεται με πιστοποιητικό συμμόρφωσης από φορέα πιστοποίησης, που πρέπει να ζητείται πάντοτε από τους αρμόδιους φορείς κατά την προμήθεια συστημάτων ασφαλείας.